Sonderdruck aus „Botanisches Archiv" 45 (1944) 317—357
Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges., Leipzig

Überreicht vom Verfasser

Die Vegetation der Sandböden bei Kauen

Ein Beitrag zur Phytosoziologie von Litauen

Von Constantin Regel

im Verein mit

E. Kraucevičiute-Ragevičiene, A. Šliupaite, M. Nehrebeckaite und O. Skomskaite-Vasiliauskiene

Inhaltsübersicht

	Seite
I. Einleitung	317
II. Die Flugsandfelder und die Heidevereine	319
III. Die Heidewälder	323
1. Einleitung	323
2. Das Pinetum cladinosum	323
3. Das Pinetum callunosum	327
IV. Die moosreichen Wälder	329
1. Das Pinetum pleurozioseum	329
2. Die Pineto-Piceeta hylocomiosa	330
a) Einleitung	330
b) Assoziationen und Unionen	331
c) Der Wald von Pažaislis	332
d) Der Wald von Panemune	332
e) Der Wald von Kačergine	334
f) Die *Vaccinium Myrtillus*-Union	334
g) Das Vorkommen der Eiche	336
V. Schlußfolgerungen	337
VI. Schrifttum	339

I. Einleitung

Die Sandböden nehmen in Litauen weite Gebiete ein. So bedecken nach Daujotas (1939) die Flugsandfelder in Litauen eine Fläche von 14 188 Hektar, wozu noch die Sandfelder des Gebietes von Wilna hinzukommen. Außer den Sandböden mariner Herkunft an der Meeresküste zwischen der lettischen Grenze und dem Memelgebiet, die sich weiter ins Memelland hineinziehen und die von Regel (1928) und Kisinas (1934) beschrieben wurden, gibt es Sandböden im Binnenland. Teils sind es Sandböden alluvialer Herkunft in den Tälern der größeren Flüsse, teils aber solche diluvialer Herkunft. Erstere sind mit Alluvialwiesen (siehe Regel 1925, 1936, 1943 a)

und mit Auenwäldern bedeckt, letztere mit Nadelwäldern. Doch stellenweise haben sich nach dem Abholzen von diesen Flugsandfelder gebildet, die sich allmählich wieder mit Wald bedecken.

Die Memel, der Nemunas der Litauer, fließt bei Kaunas, dem jetzigen Kauen, in einem Urstromtal dahin, nachdem sie weiter oberhalb die Litauische Seenplatte in starken Windungen durchbrochen hat. Die in diesem Tale liegenden diluvialen Sande sind stellenweise zu Dünen aufgetürmt, die bewaldet oder aber infolge menschlichen Einflusses entwaldet sind.

Die Bodenkarte von Ruokis (1937) zeigt hier überall grobkörnigen Sand. Offenbar ist das Feinmaterial verloren gegangen, als die Sandmassen freilagen. So läßt sich auch die große Trockenheit des Boden erklären, die u. a. dadurch hervorgerufen wird, daß der Mangel an Feinerde die Kapillarität des Bodens stört und die Menge des kapillaren Wassers verringert.

Unsere Untersuchungsgebiete sind folgende Gegenden in der näheren Umgebung der Stadt Kauen:

a) Das Kloster Pažaislis östlich der Stadt, unweit der Bahnlinie Kauen (Kaunas) — Wilna (Vilnius) gelegen. Verläßt man den Vorort Petrašiunai, so sieht man das Kloster inmitten der Nadelwälder auf einer Anhöhe vor sich, dahinter geht es steil zur Memel hinab. Gleich hinter Petrašiunai beginnen Flugsandfelder, die in letzter Zeit zum großen Teil befestigt worden sind; sie werden von Wald abgelöst, der immer dichter wird, um seine stärkste Entwicklung in nächster Nähe des Klosters zu erreichen.

Das ganze Gebiet befindet sich innerhalb einer großen Schlinge auf dem rechten Ufer der Memel. Der diluviale Sand ist stellenweise zu Dünen aufgetürmt.

Eine Bearbeitung der Vegetation der Sandböden bei Pazaislis hat Frau E. Kraucevičiute-Ragevičiene verfaßt, deren Manuskript ich hier in der vorliegenden Arbeit verwendet habe.

b) Der Wald von Panemune. Überschreitet man bei der Vorstadt Schanzen (Šančiai) die Memel, so gelangt man in die auf dem linken Ufer der Memel gelegene Vorstadt Panemune, an die sich etwas weiter, gleich oberhalb, der weite Wald von Panemune anschließt. Dieser umfaßt 333,9 Hektar und ist in den letzten Jahren in einen Naturpark umgewandelt worden, der den Namen „Park des Dr. Basanavičius" trägt. 75% dieses Parkes bestehen aus Kiefernwald. Siehe „Annuaire" 1940. Eine kurze Beschreibung dieses Waldes hat Kuprevičius (1933) gegeben.

Durch die Anwesenheit einer großen Zahl von Besuchern hat der natürliche Charakter des Waldes gelitten, doch läßt sich nichtsdestoweniger der ursprüngliche Charakter der Vegetation gut feststellen. Auch hier ist der Sand stellenweise zu Dünen aufgetürmt, doch ist der größte Teil des Waldes auf ebenem Gelände mehrere Meter über dem Wasserspiegel des Flusses gelegen. Der Wald wurde in den letzten Jahren nicht mehr geschlagen.

Außer meinen eigenen Aufnahmen benutzte ich für die Vegetationsbeschreibungen eine bei mir im Manuskript vorliegende Diplomarbeit von Frl. Aldona Šliupaite.

c) Der Berg von Romainiai. Westlich von Kaunas finden sich Sandböden bei dem industriellen Vorort Viliampole. Auch das Dorf von Veršviai, jetzt in den Kurort Lampedžiai umgewandelt, liegt in einem Sandgebiet; der Untergrund des in seiner Nähe befindlichen, stark anthropogen beeinflußten Kiefernwäldchens besteht z. T. sogar aus Dünensand. Hie und da sieht man Flugsand, dieser bedeckt auch den hohen Talhang der Memel, den Berg von Romainiai, dessen Vegetation Frl. MARIE NEHREBECKAITE in einer im Manuskript vorliegenden Diplomarbeit untersucht hat. Daß dieser Berg einst bewaldet war, ersieht man an den noch erhaltenen, in Gruppen wachsenden Kiefern.

d) Der Wald von Kačergine. Fährt man die Memel hinab, so sieht man an derem linkem Ufer, ca. 14 Kilometer von Kauen entfernt, einen Nadelwald, in dem kleinere Holzhäuser zerstreut sind. Dies ist der Wald von Kačergine mit dem gleichnamigen, in der letzten Zeit geschaffenen Kurort. Der trockene Boden, das gesunde Klima und die Nähe des Flusses locken hier in den Sommermonaten zahlreiche Einwohner der Stadt herbei. Der Wald umfaßt ca. 370 Hektar. Vor dem ersten Weltkrieg war er in privatem Besitz, nach der litauischen Agrarreform wurde er enteignet und ging in den Besitz des Staates über bis auf 80 Hektar, die dem bisherigen Besitzer verblieben und auf denen der Kurort angelegt wurde. Der Boden ist sandig, stellenweise auch lehmig. Auf Sandböden haben sich stellenweise als Folge der Waldvernichtung Flugsandböden gebildet; auch trifft man hier auf kleinere, aus älterer Zeit stammende Dünen, die teilweise wieder aufgeforstet worden sind. Die Vegetation dieses Waldes wurde in einer bei mir im Manuskript vorliegenden Diplomarbeit von Frau ANNA SKOMSKAITE-VASILIAUSKIENE untersucht.

Die Vegetation der Sandböden in den hier aufgezählten Gegenden zeigt viele gemeinsame Züge und regt zu weiteren Vergleichen an. Mit der Abfassung einer Pflanzengeographie von Litauen beschäftigt, bringe ich in vorliegender Untersuchung ein für diese Gegenden neues Tatsachenmaterial, das im Schlußteil nach allgemeineren Gesichtspunkten ausgewertet werden soll.

III. Die Flugsandfelder und die Heidevereine

Die Flugsandfelder des Binnenlandes sind sämtlich sekundär entstanden, d. h. als Folge der Vernichtung von Wäldern in der Nähe größerer Ortschaften. Doch bleiben sie selten längere Zeit in diesem Zustande; allmählich bedecken sie sich wieder mit einer Pflanzendecke. Es beginnt eine Sukzession, die mit dem Klimaxverein ihren Abschluß findet.

Als erste Pioniere treten verschiedene Arten auf, die keinen geschlossenen Rasen bilden, sondern mehr oder weniger vereinzelt im Sande wachsen. JURASZEK (1928) nennt dieses Stadium das Procorynephoretum. So werden für die bei Kačergine gelegenen

bursa pastoris, Berteroa incana, Arabis arenosa, Potentilla anserina, Potentilla arenaria, Fragaria vesca, Medicago lupulina, Trifolium repens, Trifolium montanum, Anthyllis vulneraria, Hypericum perforatum, Viola tricolor, Convolvulus arvensis, Anchusa officinalis, Thymus Serpyllum, Linaria vulgaris, Plantago media, Plantago lanceolata, Knautia arvensis, Campanula rotundifolia, Jasione montana, Erigeron acer, Artemisia campestris, Antennaria dioica, Helichrysum arenarium. Auf den Sandböden des nahe gelegenen Veršviai wachsen u. a. *Plantago indica, Salsola Kali.*

Später beginnen gewisse Arten vorzuherrschen und man kann vom ersten Stadium der Sukzession sprechen, das durch eine *Corynephorus canescens-Festuca ovina*-Assosiation (das Corynephoreto canescentis-Festucetum ovinae) charakterisiert wird. Diese wurde bei Pažaislis und bei Romainiai beobachtet.

Tabelle I gibt uns eine Zusammenstellung der in Pažaisiai gemachten Aufnahmen. Unter *a* sind die Aufnahmen zusammengestellt, in denen *Corynephorus canescens* vorherrscht. Dies ist das erste Stadium der Sukzession. Unter *b* sind die Aufnahmen zusammengestellt, in denen neben *Corynephorus canescens* in größerer Menge *Festuca ovina* auftritt. Dies ist das zweite Stadium der Sukzession. Konstanten der Assoziation mit hohem Konstanzgrad sind *Corynephorus canescens* und *Festuca ovina.*

Ähnlich sind die Aufnahmen in Romainiai (Tabelle VII). Auch hier können wir ein Anfangsstadium ohne *Festuca ovina* unterscheiden und ein weiteres mit *Festuca ovina* und zahlreichen anderen Arten.

Bei Pažaislis ist das eigentliche Corynephoretum canescentis nur selten rein vorhanden, in den meisten Fällen tritt *Festuca ovina* auf, das schon einen gewissen Grad des Ruhezustandes verlangt und den Beginn des Ruhekomplexes anzeigt. Der Boden ist gelber Sand, doch dort, wo *Festuca ovina* erscheint, ist schon die Bildung von Humus zu bemerken; doch ist die Humusschicht nur sehr dünn, und beträgt ihre Dicke nicht mehr als 1—2 Zentimeter. Der Aziditätsgehalt des Bodens ist $p_H = 6{,}4$.

Das nächste Stadium der Rasenbildung wird durch das Thymetum Serpylli bezeichnet, das sowohl bei Pažaisliai (Tabelle II), als auch bei Romainiai (Tabelle IX) beobachtet wurde.

Der Flugsand ist hier schon gebunden und mit einem Rasen bedeckt und befindet sich im Ruhestadium. Auch ist eine Humusschicht [illegible] kann. Der Aziditäts-

Wir haben es hier ohne Zweifel mit einem Ruhekomplex zu tun.

Das Thymetum Serpylli ist an offenen sonnigen Stellen, die vor Winden geschützt sind, verbreitet. Auch begegnet man ihm häufig an Waldrändern.

Als Konstanten mit hohem Konstanzgrad sind in dieser Assoziation *Thymus Serpyllum, Helichrysum arenarium, Pinus silvestris* und *Festuca ovina* anzusehen, zu denen noch einige Flechten hinzukommen, wie *Cetraria islandica* und *Ceratodon purpureus,* deren Konstanzgrad allerdings nur 3 beträgt.

Im Thymetum Serpylli sind die Flechten recht stark vertreten, die zum Pinetum cladoniosum hinüberleiten. Auch das Auftreten von *Pinus silvestris* weist darauf hin.

Corynephorus canescens ist auch auf den Ruhekomplexen der Meeresdünen verbreitet, sowohl in Litauen (Kisinas 1934), als auch auf der Kurischen Nehrung (Regel 1928) und in Ostpreußen (Steffen 1930). Doch handelt es sich hier um andere Assoziationen als im Binnenlande, denn die floristische Zusammensetzung der an der Meeresküste vorkommenden Vereine der Sandböden ist eine andere als auf den Sandboden des Binnenlandes.

An feuchteren Stellen wurde in Romainiai ein Agrostidetum vulgaris aufgezeichnet (Tabelle IX Nr. 7 und 8), in dem neben *Agrostis vulgaris, Corynephorus canescens* dominiert. Dieses Agrostidetum vulgaris ist jedoch nichts anderes als eine Folge der größeren Feuchtigkeit des Bodens und einer damit verbundenen stärkeren Beweidung.

Für die Dünen des Binnenlandes bei Warschau beschreibt Juraszek (1928) eine *Corynephorus-Agrostis canina* var. *arida*-Assoziation. Auf den trockensten Stellen kommt *Corynephorus canescens* vor und bildet das Corynephoretum typicum. An feuchteren Stellen tritt in größerer oder geringerer Menge *Agrostis canina* var. *arida* auf. Obwohl dieses Gras auf den Dünen bei Pažaislis nicht aufgefunden wurde, so ist doch die floristische Übereinstimmung in der Vegetation dieser Dünen und der bei Warschau eine so große, daß wir nur von verschiedenen Varianten ein und derselben Assoziation, vielleicht auch von verschiedenen Soziationen sprechen können, um so mehr, als *Thymus Serpyllum* der litauischen Sandböden bei Warschau durch *Thymus angustifolium* ersetzt wird. Auch im Walde von Kampinos, unweit von Warschau, ist nach Kobendza (1930) das Corynephoretum canescentis in der gleichen Zusammensetzung verbreitet.

Nach Juraszek (l. c.) entwickelt sich das Corynephoretum in ein Thymetum angustifoliae weiter, resp. in ein Cladinetum. Ersteres ist dem Thymetum Serpylli analoge Assoziation mit vielen gemeinsamen Arten.

Schließlich entsteht hier das Pineto-Cladinetum, analog dem Pinetum cladinosum in Litauen.

Aber auch in dem zwischen Warschau und Kauen gelegenen Forst von Augustow im jetzigen Sudauen läßt sich auf den Sandböden eine ähnliche Entwicklung feststellen. So beschreibt Szafer (1930) hier folgende Sukzession vom Flugsand zum Kiefernwald: Das Weingärtnerietum canescentis, das Übergangsstadium mit *Polytrichum piliferum*, das Thymetum und das Übergangsstadium zum Kiefernwald. Letzterer besteht aus drei Vereinen: dem Pinetum lichenosum, dem Pinetum callunosum, dem Pinetum hypnosum.

Stellenweise tritt bei Pažaislis *Koeleria glauca* häufiger auf. Wir können daher von einer *Thymus Serpyllum-Koeleria glauca-Festuca-ovina*-Soziation sprechen. Sie leitet zu dem weiter unten zu besprechenden sogenannten *Koeleria glauca*-Typus hinüber, sowie zu den Dünenwäldern Steffens, in denen *Koeleria glauca* ebenfalls eine große Rolle spielt. Einige der von mir gemachten Aufnahmen sind in Tabelle X zusammengestellt. Wir ersehen hieraus die große Verwandtschaft zwischen diesen Vereinen. Wir begegnen dieser *Thymus Serpyllum-Koeleria glauca-Festuca ovina*-Soziation sehr häufig fn den lichten Kiefernwäldern Litauens.

Charakteristisch für die Flugsandfelder ist die große Menge von Vertretern des pontischen Elementes. Pontisch sind jedenfalls *Silene Otites, Koeleria glauca, Anthericum ramosum, Dianthus arenarius* u. a.

Stellenweise findet man auf den Dünen größere Bestände von *Calamagrostis Epigeios*, die man als besondere Assoziation, das Calamagrostidetum Epigeii, auffassen kann (siehe Tabelle VII). Doch handelt es sich hier um einen temporären Verein, der bald anderen Vereinen Platz macht. Das Calamagrostidetum Epigeii ist an Waldrändern und auf offenen Stellen verbreitet und schwindet, sobald es bei der Ausbreitung des Waldes in zu großen Schatten gerät.

Als Konstanten mit hohem Konstanzgrad zählen: *Calamagrostis Epigeios, Pinus silvestris, Thymus Serpyllum, Artemisia campestris, Festuca ovina, Hieracium Pilosella* und *Cladonia silvatica*.

Die Heidewälder

1. Einleitung

Das nächste Stadium der Bestockung der Sandgebiete mit Wald sind die Heidewälder, d. h. mehr oder weniger lichte Wälder, in deren Feldschicht die Vertreter des pontischen Elementes häufig vorkommen, jedoch nebenbei in immer größerer Menge *Calluna vulgaris* auftritt. Der Boden ist mit einer mehr oder weniger geschlossenen Decke aus Flechten und Moosen bedeckt, in der jedoch die Flechten die Hauptrolle spielen. Der atlantische *Corynephorus canescens* tritt immer mehr zurück und verschwindet schließlich gänzlich mitsamt den anderen heliophilen Arten.

2. Das Pinetum cladinosum

Der flechtenreiche Kiefernwald bildet in Pažaislis nur kleinere Flecken und scheint sich neben dem Thymetum Serpylli auszubilden. Man begegnet ihm auf den Gipfeln kleinerer Dünen sowie hie und da im Kiefernwalde, dort, wo genügend Licht vorhanden ist. Öfter ist es auch dort vorhanden, wo der Wald vernichtet wurde. Jedenfalls ist unfruchtbarer Boden und Licht für das Gedeihen der Assoziation notwendig. Sobald der Wald dichter wird und die Bäume sich zusammenschließen, verschwinden die Flechten, um Moosen Platz zu machen.

Die Baumschicht besteht hier aus Kiefern, die sämtlich kleinen Wuchses sind und weit auseinander wachsen, hie und da erscheinen Eichen und noch seltener Fichten. In der Feldschicht zeigt *Thymus Serpyllum* den höchsten Grad von Konstanz, in der Moosschicht herrschen vor allem *Cladonien* vor, von Moosen tritt *Hypnum Schreberi* häufig auf.

Der Boden ist podzolierter Sand mit einer dünnen Humusschicht. Es wurden beobachtet:

Humus = 1—5 Zentimeter.
Grauer Sand = 5—28 Zentimeter.
Gelber Sand = 28—30 Zentimeter.
Der Aziditätsgrad beträgt $p_H = 6{,}0$.

Die wichtigsten Konstanzen der Baumschicht sind *Pinus silvestris*, die der Feldschicht *Thymus Serpyllum*, *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina* und *Hieracum Pilosella* und die der Moosschicht *Cladonia silvatica*, *Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica*.

Auch auf den Sandböden bei Kačergine kommen Bestände vor, die aus jungen Kiefern bestehen, mit viel *Calluna vulgaris* und *Cladonien*.

Skomskaite-Vasiliauskiene, der ich die Aufnahmen entnehme, nennt die Bestände das Pinetum callunoso-cladinosum, die floristische Zusammensetzung ist, wie man aus dem Vergleich der Tabelle IV mit Tabelle XI ersieht, der des Pinetum callunosum und des Pinetum cladinosum sehr ähnlich.

Doch fehlen ersterem einige Arten, wie z. B. *Corynephorus canescens* und *Koeleria glauca*, wie überhaupt die Vegetation des Sandes in Kačergine einen viel jüngeren Eindruck macht und die Sandfelder hier offenbar erst unlängst entstanden sind. In Kačergine bedeckt das Pinetum callunoso-cladoniosum gegen ⅓ der ganzen Fläche des Waldes. Der Boden ist Sand, die Humusschicht fehlt stellenweise, so daß der Sand an die Oberfläche tritt. Der Wald ist auf alten Waldschlägen verbreitet, auf denen es keine Kiefernstubben mehr zu sehen gibt und nur der Sand übriggeblieben ist. An solchen Stellen erscheint die Kiefer von selber, oder aber sie wird angepflanzt. Die Kiefern sind noch jung im Alter von 15—20 Jahren und nur hier und da ist der Wald älter, mit Bäumen, die eine größere Höhe erreichen. Die Fichte ist schon vor sehr langer Zeit ausgehauen worden und an ihre Stelle ist die Kiefer getreten. Die Dichte des Waldes beträgt nur 1—2. Die Baumschicht ist nur stellenweise ausgebildet, die meisten Kiefern befinden sich in der Baumschicht II. In der Feldschicht herrscht *Calluna vulgaris* vor, das nach Abholzen des ursprünglichen Baumbestandes und Vernichten der vorhandenen Humusschicht durch die Viehweide ihr Optimum erreicht. Ihre Wurzeln halten den Sand zusammen, dazwischen erscheinen *Cetraria, Cladonia*, später *Peltigera, Tortula ruralis, Thuidium abietinum*, die alle zusammen die neue Humusschicht bilden, in der *Hieracium Pilosella, Anthoxanthum odoratum, Festuca ovina, Sempervivum soboliferum* auftreten.

Das Pinetum callunoso-cladinosum in Kačergine enthält, wie aus Tabelle XI ersichtlich ist, viel weniger pontische Elemente als das Pinetum cladinosum in Pažaislis. *Corynephorus canescens* fehlt hier vollkommen, dafür ist *Calluna vulgaris* um so massenhafter vertreten. Ich betrachte daher dieses Pinetum callunoso-cladinosum als ein späteres Sukzessionsstadium als das Pinetum cladinosum in Pažaislis.

Möglicherweise ist es aber als Folge eines Waldbrandes aufzufassen, jedenfalls jedoch als eine vom eigentlichen Pinetum

Juniperus communis, in der Feldschicht: *Calluna vulgaris*, *Pinus silvestris*, *Juniperus communis*, *Festuca ovina*, in der Moosschicht: *Cladonia silvatica*, *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*. Der Konstanzgrad von *Thymus Serpyllum* und *Hieracium Pilosella* ist geringer als im Pinetum cladinosum.

In soziologischer Hinsicht sind diese Pineta cladinosa sehr einfach gebaute Vereine: die Strauchschicht fehlt, die Feldschicht ist nur schwach entwickelt, gut entwickelt sind nur die Baumschicht und die Moosschicht. Die Bonität der Kiefern ist durchwegs eine sehr geringe.

Sukatschew (1932) gibt in seinem Schema der Assoziationen der Kiefernwälder für die trockenen Böden das Pinetum cladinosum an, für das bei den Fichtenwäldern kein Analogon vorhanden ist. Doch haben die Untersuchungen anderer Forscher (Regel 1935—41, Sambuk 1932, siehe auch Alechin 1936) festgestellt, daß es einen flechtenreichen Fichtenwald gibt. Doch während dieser nur in der Nähe der polaren Waldgrenze vorkommt, ist das Pinetum cladinosum, also der flechtenreiche Kiefernwald, sehr weit verbreitet, so daß man von geographischen Varietäten dieser Assoziationen sprechen kann.

Die an der polaren Waldgrenze verbreiteten Pineta cladinosa, die von Alechin (1936) Pineta cladinosa borealia genannt werden, sind jedenfalls als natürlich anzusehen, mit den in südlicheren Gegenden verbreiteten Pineta cladinosa ist dies nicht immer der Fall. Im Gegenteil, ein großer Teil von ihnen ist infolge von Waldbränden entstanden. Jedenfalls ist dies in Litauen der Fall, wo die flechtenreichen Kiefernwälder sämtlich als sekundäre, nach Waldbrand und Waldverwüstung entstandene Sukzessionsstadien anzusehen sind. Viele Pineta cladinosa sind hingegen ein Sukzessionsstadium im Prozeß des Verwachsens des Flugsandes mit Wald.

Zu welchem geographischen Typus der flechtenreichen Kiefernwälder gehören die Pineta cladinosa Litauens? Außer den schon erwähnten Pineta cladinosa borealia, an die sich weiter südlich die Pineta cladinosa subborealia anschließen, nennt Alechin das Pinetum cladinosum neutrale im mittleren Rußland und das Pinetum cladinosum substeppposum und das Pinetum cladinosum stepposum, die beide durch eine mehr oder weniger große Beimischung von Steppenpflanzen charakterisiert werden.

Vergleichen wir die hier vorkommenden Arten, wie z. B. die von Sukatschew (1902) für das frühere Gouvernement Charkow angegebenen, so sehen wir, daß manche von ihnen, wie z. B. *Koeleria glauca*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Helichrysum arenarium* auch in den flechtenreichen Kiefernwäldern Litauens vorkommen. Doch gibt es in Litauen einige Arten, wie z. B. *Corynephorus canescens*. die atlantisch sind und dem Inneren von Rußland fehlen.

Ich würde daher die Pineta cladinosa Litauens in eine besondere Gruppe absondern, die ich Pineta cladinosa baltica nennen würde.

Doch in Wirklichkeit handelt es sich selten um einen einheitlichen flechtenreichen Kiefernwald. Meist sind es kleinere Bestände von Pineta cladinosa, zwischen denen sich größere oder kleinere baumlose Flächen der Flechtenheide erstrecken. Dort, wo der Baumbestand dichter ist, erscheint *Calluna vulgaris*. Diese Wälder haben einen niedrigen Bonitätsgrad, denn die Bäume sind sämtlich klein und häufig verkrüppelt.

Ich habe früher (Regel 1932) diese Wälder den *Koeleria*-Typus genannt; doch sind es eigentlich nicht Wälder, sondern Komplexe aus Soziationen der Wälder und der Flechtenheiden, wie z. B. einem Pinetum cladinosum + Pinetum callunosum + Thymetum Serpylli.

Insbesonders große Flächen solcher Waldkomplexe sieht man in Litauen an der früheren litauisch-polnischen Demarkationslinie, wie z. B. bei Varena (Orany, Merkine usw.

Wie weit sind diese Pineta cladinosa baltica verbreitet?

Der Heidewald in Ostpreußen (siehe Steffen 1930, S. 92 ff.) entspricht dem Pinetum cladinosum in Litauen. Wir finden in ihm die gleichen Arten wieder. Auch die Pineta-Cladineta bei Warschau entsprechen nach den Beschreibungen von Juraszek (1928) und Kobendza (1930) mehr oder weniger den von uns beschriebenen Pineta cladinosa, so daß wir sie unbedenklich in die Gruppe des Pineta cladinosa baltica stellen können. Steffen (l. c. S. 96) beschreibt noch den Dünenwald, den er als Endstadium bei der Festlegung und der Bewachsung der Dünen ansieht.

Dieser Dünenwald ist in Ostpreußen sowohl auf den Dünen der beiden Nehrungen, als auch in einigen Binnendünengebieten verbreitet, wie z. B. an der unteren Memel und auf dem Preußischen Landrücken. Obwohl die Vegetation der Dünen- mit der der Heidewälder eine gewisse Ähnlichkeit hat, so lassen sich auch Unterschiede in der Feldschicht beobachten. *Dianthus arenarius*, *Gypsophila*

fastigiata und *Arctostaphylos Uva ursi* treten im Dünenwald zurück, dafür treten in größerer Menge *Festuca ovina* und *Koeleria gauca* auf. Als neuer Begleiter erscheint im Dünenwald *Pulsatilla pratensis* an Stelle von *Pulsatilla patens* der Heidewälder. Schließlich herrschen in den Dünenwäldern die Flechten stärker vor als in den Heidewäldern.

Vielleicht läßt sich in Ostpreußen die Scheidung zwischen dem Dünen- und dem Heidewald leichter durchführen; bei Kaunas scheint dies jedoch nicht möglich zu sein. Die Pineta cladinosa und die Pineta callunoso-cladinosa im Walde von Pažaislis und von Kačergine gehören jedenfalls zum Heidewald Steffens, darauf weist das fast vollständige Fehlen von *Koehleria glauca* hin.

Jedoch fehlt in Pažaislis diese für die Heidewälder Ostpreußens als charakteristische Pflanze angegebene *Gypsophila fastigiata* und anstatt *Pulsatilla patens* ist in den Listen *Pulsatilla pratensis* angegeben.

Eine Art, die Steffen für die ostpreußischen Dünenwälder als Begleiter anführt, ist der auf litauischem Gebiet im Binnenlande fehlende *Tragopogon floccosus*[1]). Anderseits habe ich *Koeleria glauca* in großer Menge an lichten Stellen des Kiefernwaldes aufgezeichnet (siehe z. B. Tabelle X) sowie auch an anderen Stellen am Waldrande, wie z. B. in Veršviai und in den Wäldern des sogenannten *Koeleria*-Typus. Auch ist *Koeleria glauca* in den trockenen Heidewäldern des mittleren Rußland verbreitet (Alechin 1936, S. 52). Ich kann daher für das kontinentalere Litauen die Scheidung zwischen Dünen- und Heidewald kaum durchführen, würde jedoch von verschiedenen Soziationen des Kiefernwaldes sprechen, deren Feldschicht je nach dem Grade der Trockenheit des Sandes, vielleicht auch dessen Feinkörnigkeit und dem Stadium der Sukzession Unterschiede aufweist, die u. a. im Vorhandensein oder Fehlen von *Koeleria glauca* bestehen.

3. *Das Pinetum callunosum*

Calluna vulgaris tritt auf den Dünen erst dann auf, wenn sich eine Humusschicht gebildet hat. Sie kommt vor allem im Schutz der kleineren und nicht dicht wachsenden Bäume vor, die nicht zu viel Schatten, jedoch Schutz vor den Winden geben. Da *Calluna vulgaris*

[1]) Wie ich früher gezeigt habe (Regel 1941) erscheint *Tragopogon floccosus* erst in der Gegend von Druskeninkai und Gardinas (Garten). Es besteht also eine Lücke zwischen dem an der Meeresküste verbreiteten *Tragopogon floccosus* subsp. *heterospermus* und den im Binnenlande vorkommenden Formen von *Tragopogon floccosus*, wie z. B. der subsp. *lithuanicus*.

das Verwehen durch den Sand fürchtet und größeren Schatten meidet, so kommt sie vor allem in jungen Kiefernbeständen vor.

Bei Pažaislis ist das Pinetum callunosum weit verbreitet und nimmt ungefähr ein Drittel des ganzen Waldes ein. Man begegnet ihm auf den sonnigen Hängen der Dünen und zwischen diesen. Zwischen den einzelnen *Calluna*-Büschen wachsen reichlich Moose, wie z. B. *Hypnum Schreberi* und *Dicranum undulatum* und Flechten, wie z. B. *Cladonia silvatica* und *Cetraria islandica*. Sonst ist in floristischer Hinsicht kein großer Unterschied zwischen dem Pinetum callunosum und dem Pinetum cladinosum zu bemerken. Recht häufig begegnet man *Corynephorus canescens* und *Festuca ovina*, an freien Stellen sieht man *Hieracium Pilosella* und *Thymus Serpyllum* wachsen.

Diese Pineta callunosa gehören jedenfalls zu den temporären Vereinen und gehen bald mit zunehmendem Zusammenschluß der Bäume in andere Waldvereine über. Im Walde von Pažaislis ist es wohl ein Sukzessionsstadium in der Bewaldung der Düne, sonst aber entsteht das Pinetum callunosum meist infolge eines Waldbrandes.

Im ersteren Falle befestigt *Calluna vulgaris* endgültig den Dünensand und bildet zusammen mit den Kiefernnadeln und anderen organischen Pflanzenteilen eine dichtere Schicht Humus. So war letztere 12 Zentimeter dick, darunter lagerte in einer Tiefe bis zu 15 Zentimeter grauer Sand und noch tiefer in einer Tiefe bis zu 80 Zentimeter befand sich gelber Sand.

Das Pinetum callunosum ist jedoch oft als Folge eines Waldbrandes entstanden und daher zu den Vereinen sekundären Ursprunges zuzuzählen, die allmählich den Klimaxvereinen Platz machen. Dies ist ganz in Rußland der Fall und bezieht sich auch auf die Pineta callunosa in Litauen, d. h. auf die Bestände mit mehr oder weniger dichtem *Calluna vulgaris*. Doch gibt es hier, wie erwähnt, ferner Kiefernwälder mit *Calluna vulgaris*, die als Resultat der Bestockung der Sandböden mit Wald entstanden sind, in denen also das Pinetum callunosum ein natürliches Sukzessionsstadium darstellt. *Calluna vulgaris* dringt in die Flechtenheide ein und in das Pinetum cladinosum, so daß zum Schluß, allerdings auf kleiner Fläche, das Pinetum callunosum entsteht, das allerdings nie größere Flächen bedeckt und bald in die moosreichen Kiefernwälder übergeht.

So sehen wir in Pažaislis in der *Thymus Serpyllum-Koeleria glauca-Festuca ovina*-Soziation (Tabelle X) *Calluna vulgaris* unter

den jungen Kiefern wachsen, junge Kiefern und *Calluna vulgaris* kommen auch im Corynephoreto-Festucetum vor und im Thymetum Serpylli (Tabelle I, II). In Romainiai tritt *Calluna vulgaris* auf und bildet ein Callunetum vulgaris an Stelle des Flugsandes, dem später der *Calluna*-reiche Kiefernwald folgt. *Calluna vulgaris* kann bekanntlich im kontinentalen Klima nicht ohne Baumschutz vorkommen, dies sieht man auch an dem Fehlen der eigentlichen *Calluna*-Heiden, und nur an der Meeresküste, wo sich, wenn auch in geringem Maße, der Einfluß der Ostsee bemerkbar macht, kommt *Calluna vulgaris* an offenen Stellen in größerer Menge vor.

Im Walde von Panemune fehlen das Pinetum callunosum als auch das Pinetum cladinosum auf weiteren Strecken. Der Wald ist hier weniger vernichtet worden, Flugsandfelder haben sich nicht gebildet, die Dünen sind sämtlich bewaldet. Doch begegnet man hier und da kleineren Flecken, in denen *Calluna vulgaris* oder *Cladonien* vorkommen und so Fragmente des Pinetum callunosum und des Pinetum cladinosum bilden.

IV. Die moosreichen Wälder

In diese Gruppe vereinigen wir all die Wälder, in deren Moosschicht die Moose die Hauptrolle spielen und eine mehr oder weniger geschlossene Decke bilden. Die Dichte der Baumschicht ist hier bedeutend größer als in den Heidewäldern, das pontische Element tritt immer mehr zurück, um schließlich gänzlich zu verschwinden und dem borealen Elemente Platz zu machen.

Wir unterscheiden zwei Assoziationen: das Pinetum pleurozioseum und die Pineto-Piceeta hylocomiosa.

1. Das Pinetum pleurozioseum

Diese Assoziation (Tabelle V) ist für die älteren Dünen charakteristisch. Doch ist sie meiner Meinung nur ein temporärer Verein, der schließlich in ein Pineto-Piceetum übergehen muß.

Daß diese Assoziation aus dem Pinetum callunosum hervorgegangen ist, ersehen wir aus der großen Menge von *Calluna vulgaris* in der Feldschicht, deren Konstanzgrad 5 beträgt. Ferner ist hier *Festuca ovina* mit Konstanzgrad 4 verbreitet, ferner kommen *Hieracium Pilosella, Corynephorus canescens, Gypsophila fastigiata, Helichrysum arenarium* u. a. auf, die alle an das Stadium des Pinetum callunosum und des Pinetum cladinosum erinnern. Schließlich müssen wir die Feldschicht erwähnen, in der

Flechten, wie z. B. *Cladonia silvatica* den Konstanzgrad 3 erreicht. Jedoch vorherrschend sind in Moosschicht die Moose, insbesondere *Pleurozium Schreberi*, während *Hylocomium proliferum* zurückzutreten scheint.

Die Humusschicht ist 1—11 Zentimeter dick, in 11—15 Zentimeter Tiefe folgt grauer Sand, in 15—75 Zentimeter Tiefe gelber Sand. Der Aziditätsgrad beträgt p_H 6.

In der Baumschicht tritt in vereinzelten Exemplaren recht häufig die Fichte auf, in der Strauchschicht sieht man *Quercus Robur* und *Sorbus Aucuparia*. Seltener kommt *Populus tremula* vor.

Daß das Pinetum pleuroziosum eine Übergangsassoziation ist, ersehen wir auch daraus, daß sich in ihr zahlreiche Elemente des Pineto-Piceetum hylocomiosum einstellen, wie z. B. *Vaccinium Vitis idaea, Vaccinium Myrtillus* und sogar auch *Pyrola secunda*. Dazu gehört hierher auch *Hylocomium proliferum*.

2. *Die Pineto-Piceeta hylocomiosa*

a) Einleitung

Charakteristisch ist die dichte Moosdecke, in der *Hylocomium proliferum* vorherrscht und in der in größerer oder geringerer Menge Zwergsträucher und einige Kräuter zerstreut sind. Die Vertreter der Pineta callunosa und der Pineta cladinosa, denen wir im Pinetum pleuroziosum begegneten, fehlen hier vollständig.

Die Baumschicht besteht fast immer oder wenigstens in den meisten Fällen aus Fichten und aus Kiefern, wir müssen daher von einem Pineto-Piceetum hylocomiosa sprechen.

Im Walde von Pažaislis tritt die Kiefer nur in geringer Menge in der zweiten Baumschicht auf. Doch recht häufig ist hier *Quercus Robur verbreitet*, in der Strauchschicht sieht man *Corylus Avellana* und *Evonymus verrucosa*. In der Feldschicht herrscht stellenweise *Vaccinium Myrtillus* vor, an anderen Stellen *Oxalis Acetosella*. Die Flechten sind nur ganz wenig vertreten, wohl als Folge des Mangels an Licht.

Die Dicke der Humusschicht beträgt bis zu 11 Zentimeter. Darunter folgt in bis zu 17 Zentimeter Tiefe eine Schicht grauen Sandes, noch tiefer, in bis zu 70 Zentimeter Tiefe lagert gelber Sand. Der Aziditätsgrad beträgt $p_H = 5{,}4—4{,}6$. Es ist also ein typischer saurer Boden.

Sukatschew (1932) und die russischen Pflanzensoziologen stellen bekanntlich bei den Nadelwäldern als Grundtypen das Pinetum

hylocomiosum und das Piceetum hylocomiosum auf, die durch das Vorhandensein eines dichten Moosteppichs charakterisiert werden. Diese Grundtypen sind vielleicht dort ausgebildet, wo entweder die Kiefer allein vorhanden ist, oder die Fichte, in Litauen hingegen herrschen die gemischten Bestände vor, in denen die Kiefer mit der Fichte gemischt sind. Auf diese gemischten Kiefern-Fichtenwälder in Nordeuropa hat zuerst Rübel (1925) hingewiesen.

b) Assoziationen und Unionen

Die Wälder sind in Litauen mehr oder weniger stark vom Menschen beeinflußt; auch durch Brände haben viele von ihnen gelitten, so daß man sich über die ursprüngliche natürliche Zusammensetzung der Baumschicht nur eine ungefähre Vorstellung machen kann. Ich glaube aber, daß ursprünglich die Fichte dominierte und die Kiefer als Beimischung eingestreut war.

Fassen wir dieses Pineto-Piceetum hylocomiosum als zentralen Grundtypus der Nadelwälder auf, so können wir aus ihm unschwer die reinen Piceeta und die reinen Pineta ableiten. Erstere treten bei zunehmender Bodenfeuchtigkeit auf, bei der die Feldschicht immer stärker hainartig wird, wie z. B. beim Piceetum oxalidoso-majanthemosum und beim Piceetum herbosum. Letzteren begegnet man mit zunehmender Bodentrockenheit, wie z. B. das Pinetum vacciniosum, das Pinetum callunosum, das Pinetum cladinosum. Außerdem gibt es noch die Nadelwälder auf Torfböden, Nadelwälder von nemorosa(composita)-Typus. doch kann ich mich hier über diese Typen nicht näher auslassen, da ich die entsprechenden Ausführungen in meiner in Vorbereitung befindlichen Vegetationskunde von Litauen darstellen werde.

Der Waldtypus der Forstleute stimmt mit der Assoziation überein, wie es Sukatschew (1938) dargelegt hat. Diese wird u. a. durch die Konstanten charakterisiert. Doch besteht jede Waldassoziation aus verschiedenen Schichten, die oft voneinander unabhängig sind und die Lippmaa (1938) Unionen genannt hat. So können wir unter der *Pinus-Picea*-Union, dem Pineto-Piceetum, die *Vaccinium Vitis ideae*, die *Vaccinium Myrtillus*, die *Oxalis-Myrtillus*-Union unterscheiden, die in Verbindung mit der betreffenden Union der Baumschicht Assoziationen oder auch Soziationen bilden. Doch wenn wir hier von einer *Vaccinium Myrtillus*-Union sprechen, so sagen wir damit nichts Neues. So sprechen die finnischen Pflanzengeographen

und Forstleute schon seit langer Zeit von einem *Myrtillus*-Typus der Wälder, der durch die Feldschicht charakterisiert wird. Steffen (1930) beschreibt das Myrtilletum der Kiefernwälder usw. in Ostpreußen, Rübel 1911, 1912) spricht vom Vaccinietum Myrtilli als Assoziation im Walde. Es ist nur ein neuer Name für eine schon lange bekannte Erscheinung: nämlich daß die Feldschicht etwas von der Baumschicht und der Moosschicht Unabhängiges ist.

c) Der Wald von Pažaislis

Das Pinetum hylocomiosum in Pažaislis ist also ein Pineto-Piceetum hylocomiosum, in dem man verschiedene Assoziationen unterscheiden kann wie das Pineto-Piceetum myrtillosum (Tabelle VI Nr. 2), das Piceetum oxalidosum (Tabelle VI Nr. 3), das Pineto-Piceetum vaccinosum (Tabelle VI Nr. 11), welch letzteres wohl ein Übergangsstadium zum Pinetum vaccinosum bildet.

Das Pineto-Piceetum tritt in Pažaislislis recht häufig auf, bedeckt jedoch keine größeren Flächen; es sind wohl Reste einstiger größerer Bestände. Doch an anderen Stellen in Litauen spielt es eine große Rolle, da es der Klimaxverein der diluvialen Sandböden ist (siehe auch Regel 1943b). Wie steht es aber mit dem Pineto-Piceetum myrtillosum im Walde von Panemune und von Kačergine?

d) Der Wald von Panemune

Über die Zusammensetzung des Pineto-Piceetum myrtillosum im Walde von Panemune unterrichten uns die Aufnahmen Nr. 1—4, 13—17 in Tabelle XII. Konstante der Assoziation mit hohem Konstanzgrad sind in der Feldschicht *Luzula pilosa*, *Fragaria vesca*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis idaea*, und in der Moosschicht: *Pleurozium Schreberi* und *Hylocomium proliferum*. In der Strauchschicht tritt *Quercus Robur* vereinzelt auf, eine Pflanze, die weiter im Norden den moosreichen Nadelwäldern fehlt. Der Boden ist überall podzolierter Sand.

Diesem Pineto-Piceetum myrtillosum sehr nahe stehend und als eine Soziation auf trockenerem Boden zu bewerten, ist das Pinetuo-Piceetum vacciniosum, das auf noch trockeneren Böden zum Pinetum vaccinosum hinüberleitet. Die floristische Zusammensetzung ist aus Nr. 8—12 ersichtlich. Konstante mit hohem Konstanzgrad sind *Festuca ovina*, *Anthe-*

xanthum oderatum, Fragaria vesca, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis idaea, Calluna vulgaris, Melampyrum pratense, Hieracium Pilosella. In der Moosschicht sind es *Dicranum scoparium, Ptilium Crista castrensis, Pleurozium Schreberi, Hylocomium proliferum.*

Was uns hier auffällt ist der größere Deckungsgrad von *Vaccinium Vitis idaea* im Verhältnis zu *Vaccinium Myrtillus* und das reichliche Vorkommen von *Calluna vulgaris.* Der Boden ist trockener podzolierter Sand. Bei größerer Bodentrockenheit, wie z. B. an erhöhten Stellen, tritt das Pinetum vacciniosum auf, das sich durch das Fehlen von Fichten und das Fehlen oder gänzliche Zurücktreten von *Vaccinium Myrtillus* unterscheidet.

In Nr. 18 fehlt die Kiefer, die Feldschicht ist jedoch das Myrtilletum. Wir haben es also mit einer wohl lokalen Abweichung, dem Piceetum myrtillosum zu tun.

In Nr. 6 dominiert in der Feldschicht des Pineto-Piceetum *Linnaea borealis.* Daneben kommen in großer Menge auch noch *Vaccinium Myrtillus* und *Vaccinium Vitis idaea* vor. Es handelt sich um das einzige Vorkommen von *Linnaea borealis* im Walde von Panemune und überhaupt in der Umgebung von Kauen. Auch ist es eines der wenigen Vorkommen dieser Pflanze in Litauen. Die erste Angabe dieses Vorkommens im Walde von Panemune verdanken wir Moellendorf (1902).

Vom Pineto-Piceetum myrtillosum führt die Entwicklung in der Richtung zur größeren Bodenfeuchtigkeit zum Pineto-Piceetum oxalidoso-myrtillosum, in dem neben *Vaccinium Myrtillus* noch *Oxalis acetosella* in größerer Menge auftritt (Tabelle XII Nr. 5, 7). In der Feldschicht beider Aufnahmen kommen außerdem noch *Luzula pilosa, Vaccinium Vitis idaea* vor, in der Mosschicht *Pleurozium Schreberi* und *Hylocomium proliferum.* Der Boden ist podzolierter Sand, die Azidität betrug in der einen Aufnahme $p_H = 6$.

Bei noch größerer Bodenfeuchtigkeit treten die Zwergsträucher ganz zurück oder sie fehlen auch, so daß wir es mit dem Pineto-Piceetum oxalidosum (Tabelle XII Nr. 19—23) zu tun haben. Dafür erscheinen, wie es auch hin und wieder im Pineto Piceetum oxalidoso-myrtillosum der Fall ist, *Majanthemum bifolium* und *Lactuca muralis,* also Elemente des Piceetum oxalidoso-majanthemosum, das jedoch schon zu den hainartigen Wäldern gehört und auf lehmigen Böden allgemein verbreitet ist. Wir treffen es z. B. auf dem lehmigen Talhang, der das Memeltal hinter dem Wald von Panemune begrenzt.

Der Wald von Panemune ist, wie schon erwähnt wurde, stark anthropogen beeinflußt. Daher ist seine Vegetation in hohem Maße verändert. Doch herrschte ohne Zweifel ursprünglich das Pineto-Piceetum myrtillosum vor, wie wir es auch jetzt noch an den entlegeneren und vom Menschen wenig betretenen Stellen beobachten können. Die große Menge von *Fragaria vesca* in der Feldschicht des Waldes ist jedenfalls als eine Folge dieses anthropogenen Einflusses zu bewerten. Am Rande des Waldes, gegen den Fluß hin, tritt die Fichte zurück, der Boden ist trockener, wir haben es hier mit einem Kiefernwalde zu tun, der mitsamt den Kiefern der Baumschicht dem Walde den Charakter eines Kiefernwaldes aufdrückt.

e) Der Wald von Kačergine

Auch im Walde von Kačergine finden wir die moosreichen *Pinus-Picea*-Wälder wieder. Tabelle XIII gibt uns einige Aufnahmen aus solchen Wäldern, aus denen wir ersehen können, daß es zwei Soziationen gibt, die sich nur sehr wenig voneinander unterscheiden.

Das Pineto-Piceetum vacciniosum kommt auf welligem Terrain vor und bedeckt meist die Abhänge der Dünen und die Sandrücken. Der Boden ist Sand. Die Dichte der Baumschicht beträgt — 4, die Baumschicht I fehlt vollständig, wohl als Folge menschlichen Einflusses, in Schicht III ist die große Menge von jungen Fichten bemerkenswert.

Das Pineto-Piceetum myrtillosum tritt in Kačergine nur selten auf. Der Boden ist sandig und trocken, die Fichte nur in geringer Menge beigemischt und ein schlechtes Wachstum zeigend, was wohl auf die Trockenheit des Bodens zurückzuführen ist.

Doch nicht immer ist in Kačergine der Boden sandig. Wir begegnen hier auch lehmigen und Lehmböden, auf denen der Wald eine ganz andere Zusammensetzung zeigt. Die Feldschicht ist hainartig, außer den Zwergsträuchern sind *Oxalis acetosella* und *Majanthemum bifolium* vertreten.

f) Die Vaccinium Myrtillus-Union

Die Feldschicht der Pineto-Piceeta myrtillosa und vacciniosa kann man als besondere Union, die *Vaccinium Myrtillus*-Union auffassen. Als Konstanten dieser Union können wir auf Grund der Aufnahmen in Panemune und Kačergine folgende Arten aufstellen: *Luzula pilosa, Fragaria vesca, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis idaea, Melampyrum pratense, Pleurozium Schreberi,*

Hylocomium proliferum. Dazu kommen noch als Konstante in einem Teil der Aufnahmen (Nr. 8—17) *Anthoxanthum odoratum*, *Calluna vulgaris* und *Ptilium Crista castrensis*, welch letzteres in den Aufnahmen 1—4 vielleicht übersehen wurde. Die Vorkommen von *Anthoxanthum odoratum* und *Fragaria vesca* sind sicher als durch den Menschen bedingt anzusehen. Ist doch der Wald von Panemune, wie schon erwähnt, stark anthropogen beeinflußt. Jedenfalls kommen diese Arten in vom Menschen wenig beeinflußten Wäldern seltener vor und ist ihr Konstanzgrad dort ein bedeutend geringerer.

Die Feldschicht in den 9 Aufnahmen aus Kačergine, Pineto-Piceetum vacciniosum und Pineto-Piceetum myrtillosum (Tabelle XIII) zeigt folgende Konstanten: *Juniperus communis*, *Phleum pratense* (wohl zufällig vorhanden), *Majanthemum bifolium*, *Quercus Robur*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*. In der Moosschicht sind Konstante: *Peltigera spuria*, *Dicranum undulatum*, *Ptilium Crista castrensis*, *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliferum*. Bis auf einige Arten finden wir hier die gleichen Konstanten wieder wie in Panemune, so daß wir für beide Wälder als konstant ansehen können: *Luzula pilosa*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Ptilium Crista castrensis*, *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliferum* und vielleicht noch *Dicranum undulatum*.

Charakteristisch ist das Vorkommen von *Quercus Robur* und *Corylus Avellana* auf den Sandböden bei Kauen. So finden wir letztere Pflanze im Pineto-Piceeto hylocomiosum des Waldes von Pažaislis in 36% aller Probeflächen (Tabelle VI). Allerdings ist der Deckungsgrad nur gering.

Quercus Robur finden wir ebenfalls mit geringem Deckungsgrad, jedoch mit einem Konstanzgrad von bis zu 2 (36%) im Pineto-Piceetum hylocomiosum von Pažaislis (Tabelle VI) sowie auch in den Aufnahmen aus dem Walde von Panemune (Tabelle XII). Auch im Walde von Kačergine finden wir *Quercus Robur* (Tabelle XIII), sowie auch in den temporären Waldvereinen, d. h. in denen, die durch menschliche Einwirkung entstanden sind. So finden wir die Eiche im Pinetum pleurozіosum (Tabelle V) mit einem Konstanzgrad von 2 (25%), im Pinetum callunosum (Ta-

Denselben Konstanzgrad (1 resp. 16%) zeigt *Quercus Robur* im Pinetum cladinosum in Pažailis (Tabelle III). Aber auch in den heideartigen Vereinen kommt *Quercus Robur* vor, wie z. B. im Thymetum Serpylli in Pažaislis (Tabelle II) und in Romainiai (Tabelle IX), allerdings ebenfalls in geringer Menge und mit geringem Konstanzgrad.

g) Das Vorkommen der Eiche

Die Vorkommen von *Quercus Robur* dürfen uns nicht weiter verwundern, gehört doch Litauen zur Zone der Mischwälder aus Nadel- und Laubarten, die von den russischen Pflanzengeographen, wie z. B. Alechin (1936), Berg (1941) u. a. aufgestellt worden ist und die ihre Fortsetzung im ostbaltischen Gebiet findet. Auch kommt die Eiche häufig im Piceetum majanthemoso-oxalidosum vor, also dem hainartigen Fichtenwald[2]), ferner bildet die Eiche reine oder fast reine Bestände mit anderen Laubhölzern, wie z. B. das Querceto Roburis herbosum und das Querceto-Carpinetum herbosum. Was uns wundert, ist jedoch das Vorkommen der Eiche auf den trockenen unfruchtbar scheinenden diluvialen Sanden.

Schließlich wächst die Eiche auch auf den Sandböden des Pinetum corylosum. Diese Böden sind jedenfalls „eichenfähig", wie es Keit und Mothes hinsichtlich der Dünenböden der Kurischen Nehrung festgestellt haben. Doch was uns auffällt ist das Fehlen der ausgewachsenen Eichen in den Nadelwäldern auf Sandböden. Man könnte schließen, dieses Fehlen beruhe darauf, daß die Eiche ausgeholzt ist, doch kann man dieses Fehlen von ausgewachsenen Eichen in allen Pineto-Piceeta myrtillosa Litauens beobachten; es müssen also edaphische Gründe hierfür verantwortlich gemacht werden.

Vielleicht könnten wir als Parallelerscheinung auf die Wälder der Kurischen Nehrung hinweisen, auf der nach den Untersuchungen von Keit und Mothes (l. c.) die Dünenböden durch die Zerstörung des Waldes in bodenphysikalischer Beziehung steril geworden und hinsichtlich ihres Chemismus stark verarmt sind. Keit und Mothes stützen sich hierbei auf Pollen- und Holzkohlenanalysen alter Waldhorizonte, die ergeben haben, daß der unterste Waldhorizont einst einen Mischwald mit bis zu 60% Eichen-Linden-Ulmen-Anteil getragen hat, der oberste aber hauptsächlich mit Kiefern unter ge-

[2]) Eine Beschreibung dieser Wälder erscheint in meiner Vegetationskunde von Litauen. Siehe auch Regel (1944).

ringer Beteiligung der Birke bewachsen war. Für die nächste Umgebung von Kauen besitzen wir leider keine Pollenanalysen, doch würden solche vielleicht interessante Ergebnisse zeigen, um so mehr, als im Walde von Pažaislis und in dem von Panemune kleiner Moore vorhanden sind, die sich hierfür eignen würden.

Wenn die Kurische Nehrung ein ungewöhnliches Beispiel für die Wirkung primitiver Bewirtschaftung des Waldes durch den Menschen ist, als Folge deren sich an Stelle des jetzigen Nadelwaldes früher ein solcher mit mehr oder weniger großem Anteil von Eichen erstreckte, so könnte man vielleicht diese These auch auf die Wälder der diluvialen Sande bei Kauen anwenden. Meinen doch Keit und Mothes, daß das, was sich auf der Kurischen Nehrung im großen abgespielt hat, auch in kleinem Ausmaße, wenn auch auf riesigen Flächen, auch für das südliche Ostpreußen und die weiter südlich und östlich davon liegenden Gebiete gilt.

Als Beispiele solcher durch Raubbau ausgelaugten und steril gewordenen Waldböden betrachte ich jedenfalls die Wälder vom sogenannten *Koeleria*-Typus, die stellenweise in Litauen weite Flächen einnehmen und deren ursprüngliche Bewirtschaftung vielleicht mit der jetzt verschwundenen Brandkultur zusammenhing (Regel 1943).

Ob jedoch die Auslaugung des Bodens der diluvialen Sande ausschließlich auf die Bewirtschaftung durch den Menschen zurückzuführen ist, oder ob auch die natürliche Auslaugung im Laufe der Podzolierung des Bodens hierbei die Hauptrolle spielt, ist eine andere Frage. Tatsache ist der recht einheitliche Charakter der Pineto-Piceeta myrtillosa auf Sandböden im ganzen Lande und das nur lokale Vorkommen von Pineta corylosa mit Beimischung von Eichen, die man als reliktartige Wälder auffassen kann[3]).

V. Schlußfolgerungen

Auf Grund des hier Dargelegten können wir folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Der Klimaxverein der diluvialen Sande im Tale der Memel bei Kauen ist ohne Zweifel ein Nadelwald vom Typus des Pineto-Piceetum myrtillosum. Die Feldschicht in diesem Walde wird von der *Vaccinium Myrtillus*-Union gebildet, an trockeneren Stellen tritt *Vaccinium Vitis idaea* vorherrschend auf, an feuchteren Stellen erscheint neben *Vaccinium Myrtillus Oxalis acetosella*. Wir können daher folgende Soziationen beobachten: das Pineto-Pi-

[3]) Siehe hierüber auch Regel 1943 d.

ceeto myrtillosum als Zentralverein, der in der Richtung zur größeren Trockenheit ins Pineto-Piceetum vacciniosum und ins Pinetum vacciniosum übergeht. In der Richtung zur größeren Bodenfeuchtigkeit geht das Pineto-Piceetum ins Pineto-Piceetum oxalidoso-myrtillosum über. Auf Lehmboden tritt eine hainartige Vegetation auf.

2. Die Wälder der diluvialen Sande bei Kauen sind stark vom Menschen beeinflußt worden, so daß sie eine Reihe temporärer Waldvereine ausgebildet haben, wie das Pinetum callunosum, das Pinetum cladinosum, das Pinetum pleurozioSum.

3. Die Zusammensetzung der Baumschicht der die Sandböden bedeckenden Wälder ist in den meisten Fällen stark vom Menschen beeinflußt. Dieser Einwirkung ist es namentlich zuzuschreiben, wenn ein aus Fichten und Kiefern bestehender Wald in reinen Kiefernwald übergeht. Nur auf extrem trockenen Standorten, an denen *Vaccinium Myrtillus* nicht mehr dominiert, sondern durch *Vaccinium Vitis idaea* ersetzt wird, herrscht die Kiefer in der Baumschicht natürlicherweise vor.

4. Die diluvialen Sandböden bei Kauen sind „eichenfähig", d. h. es können auf ihnen, wenn auch in beschränktem Maße, Eichen gedeihen. Den ausgebildeten Nadelwäldern fehlen sie allerdings. Hierin herrscht Ähnlichkeit mit der Kurischen Nehrung, auf der die Nadelwälder jetzt aus Kiefern bestehen, früher aber eine Beimischung von Eichen enthielten. Dieses Fehlen der Eichen in den litauischen Pineto-Piceeto myrtillosa ist eine Folge der Auslaugung und Verarmung der Böden, die z. T. natürlich im Zuge der Podzolierung des Bodens eingetreten, z. T. jedoch auch eine Folge des Raubbaues durch den Menschen ist.

5. Dort, wo der Wald vernichtet ist, entstehen Flugsandfelder. Wir begegnen diesen in der nächsten Nähe der Ansiedlungen. Möglicherweise trugen sie früher einmal Äcker; jedenfalls ist der Boden jetzt so ausgelaugt und unfruchtbar, daß er sich für Kulturen nicht mehr eignet und sich selber überlassen oder aber aufgeforstet wird. Die Vegetation dieser offenen Sandflächen, die eine Art Wüste darstellt, nennen wir nach Juraszek das Procorynephoretum. Dieses ist das erste Stadium der Sukzession.

6. Das zweite Stadium der Sukzession ist das Corynephoreto canescentis-Festucetum ovinae, dem sich als drittes Stadium das Thymetum Serpylli anschließt. Dieses stellt schon den Ruhekomplex dar, während ersteres als der Anfang zu diesem anzusehen ist.

7. Das vierte Stadium ist das zu den Heidewäldern gehörende Pinetum cladinosum, in dessen Feldschicht zahlreiche Vertreter des Thymetum Serpylli enthalten sind. Die Pineta cladinosa Litauens sind sämtlich durch menschlichen Einfluß bedingt und gehören einem besonderen geographischen Typus an, dem Pinetum cladinosum balticum, das durch das Vorkommen von *Corynephorus canescens* charakterisiert wird.

8. Eine besondere Variante dieses Pinetum cladinosum ist der *Koeleria glauca*-reiche Kiefernwald, den ich als besonderen *Koeleria*-Typus beschrieben hatte und der stellenweise in Litauen weite Flächen bedeckt.

9. Das fünfte Stadium wird durch das Pinetum callunosum bezeichnet, welches durch das Pinetum callunoso-cladinosum mit dem Pinetum cladinosum verbunden ist. Die Pineta callunosa Litauens sind ebenso wie das Pinetum cladinosum sekundär entstanden, sei es als Sukzessionsstadien im Laufe der Bestockung des Sandes mit Wald, sei es als Folge einer Waldverwüstung durch Waldbrand.

10. Das sechste Stadium der Sukzession ist das Pinetum pleurozïosum, in dem wir noch manche Elemente des Thymetum Serpylli finden.

11. Als Schlußstadium der Sukzession kommt das Pineto-Piceetum myrtillosum in Betracht, neben dem sich andere Assoziationen entwickeln können, die alle einen Moosteppich enthalten, dessen wichtigster Bestandteil *Hylocomium proliferum* ist.

Schrifttum

W. ALECHIN siehe H. WALTER und W. ALECHIN. — ANNUAIRE du Département des Forêts 1918—1938. Kaunas 1940. — L. BERG, Les régions naturelles de l'URSS. Paris 1941. — M. DAUJOTAS, Pustomieji Lietuvoje. Musu girios. 1939. Nr. 3. Kaunas 1939. Litauisch. — H. JURASZEK, Pflanzensoziologische Studien über die Dünen bei Warschau. Bullet Acad. Solon. Sciences et Lettres. Classe Sciences Mathém. et Naturelles. Serie B. Sciences Naturelles. 1927. Cracovie 1928. — E. KEIT und K. MOTHES, Pollen- und Holzkohlenanalysen alter Waldhorizonte der Kurischen Nehrung. Bot. Arch. 44. Leipzig 1942. — A. KISINAS, Die Assoziationen und Assoziationskomplexe der Vegetation an der litauischen Meeresküste. Mém. Fac. Sciences Univ. Vytautas le Grand XI. Kaunas 1934. — R. KOBENDZA, Les rapports Phytosociologiques dans l'ancienne grande Forêt de Kampinos. Planta Polonica II. Warszawa 1930. — J. KUPREVIČIUS, Basanavičiaus miskas. Musu girios. V. met. Nr. 4. Kaunas 1933. Litauisch. — T. LIPPMAA, Areal und Altersbestimmung einer Union (Galeobdolon-Asperula-Asarum-U.) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. Annales Soc. rebus naturae investig. in Univers. Tartuensi constitutae XLIV (1—2) 1937. Tartu 1938. —

O. v. MOELLENDORF und A. SMIELIANSKI, Materialy dla flory Kowenskoj gubernii. Kowno 1902. Russisch. — C. REGEL, Über litauische Wiesen. Festschrift C. SCHRÖTER. Zürich 1925. — Ders., Zur Klassifikation der Assoziationen auf Sandböden. Englers Botanische Jahrbücher 61. Leipzig 1928. — Ders., Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola. Repert. novarum regni vegetabilis LXXXII. Dahlem bei Berlin 1935—1941. — Ders., Über litauische Wiesen. Festschrift E. RÜBEL. Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. 46. 1936. — Ders., Contributions à la connaissance de quelques Tragopogon. Candollea, VIII. Genève 1941. — Ders. (K. REGELIS), Lietuvos mišku tipai. Musu girios IV. Kaunas 1932. Litauisch. — Ders., Über litauische Wiesen. Festschrift A. VOLKART. Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. 53 a. Bern 1943 a. — Ders., Pflanzensoziologische Streifzüge durch Litauen. Im Druck. 1943 b. — Ders., Agrarverfassung als Landschaftsmerkmal in Litauen und Weißruthenien. Zsch. f. Erdkunde 11. 1943. — Ders., Über einige interessantere Pflanzenvereine in Litauen. Im Druck. 1943 d. — R. RÜBEL, Einige skandinavische Vegetationsprobleme. Ergebn. Internat. Pflanzengeogr. Exkursion Schweden und Norwegen 1925. Veröffentl. Geobot. Instit. Rübel in Zürich. 4. Heft. Bern 1927. — Ders., Pflanzengeographische Monographie des Bernina Gebietes. Bot. Jahrb. System. Pflanzengesch. und Pflanzengeogr. 47. Leipzig 1911—1912. — V. RUOKIS, Kurzer Überblick über die Böden Litauens. Žemes Ukio Akademijos Metraštis 19 XI. Kaunas 1937. Litauisch. — F. W. SAMBUK, Petschorskije lesa. Trav. Musée Botan. Acad. Sciences USSR. XXIV. 1932. Russisch. — H. STEFFEN, Vegetationskunde von Ostpreußen. Jena 1930. — W. SUKATSCHEFF, Zur Flora des Gouvernements Charkow. Bull. Jardin Impér. Botanique Pétersbourg II. livr. 5. St. Pétersbourg 1902. Russisch. — W. N. SUKATSCHEW, Die Untersuchung der Waldtypen des osteuropäischen Flachlandes. Pflanzengeogr. Ökologie, 2. Hälfte. Handb. Biolog. Arbeitsmethoden XI. Teil 6. Berlin-Wien 1932. — Ders., Dendrologija. Leningrad 1938. Russisch. — W. SZAFER, O typach lesnych i ich sukcesjach w puszczy augustowskiej. Las polski X. Warszawa 1930. Polnisch. — G. WALTER und W. ALECHIN, Osnowy botanitscheskoj geografii. Moskwa-Leningrad 1936. Russisch.

Erläuterungen zu den Tabellen

Tabelle I. Corynephoreto-Festucetum aus Pažaislis nach Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE aus den Jahren 1935—1937, und zwar: Nr. 1: 23. VIII. 1936; Nr. 2: 4. VIII. 1937; Nr. 3: 20. VIII. 1935; Nr. 4: 20. VIII. 1936; Nr. 5: 21. VIII. 1936; Nr. 6: 29. VIII. 1936; Nr. 7: 23. VIII. 1936; Nr. 8: 6. VIII. 1937; Nr. 9: 1. IX. 1937; Nr. 10: 18. IX. 1937; Nr. 11: 18. IX. 1937; Nr. 12: 23. IX. 1937; Nr. 13: 24. IX. 1937; Nr. 14: 8. VII. 1936; Nr. 15: 29. VIII. 1936. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle II. Thymetum Serpylli aus Pažaislis nach Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE aus den Jahren 1936—1937, und zwar: Nr. 1: 6. VIII. 1937; Nr. 2: 14. IX. 1937; Nr. 3: 29. IX. 1937; Nr. 4: 5. VIII. 1936; Nr. 5: 8. VII. 1936; Nr. 6: 21. VIII. 1936; Nr. 7: 29. VIII. 1936; Nr. 8: 23. VIII. 1936; Nr. 9: 25. VIII. 1936; Nr. 10: 27. IX. 1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Nr. 5: 14. IX. 1937; Nr. 6: 29. IX. 1937; Nr. 7: 29. VIII. 1037; Nr. 8: 23. VIII. 1936; Nr. 9: 25. VIII. 1936; Nr. 10: 3. VIII. 1937; Nr. 11: 7. VIII. 1937; Nr. 12: 12. VIII. 1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle IV. Pinetum callunosum aus Pažaislis. Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE aus den Jahren 1936—1937, und zwar: Nr. 1: 6. IX. 1936; Nr. 2: 4. VIII. 1937; Nr. 3: 4. VIII. 1937; Nr. 4: 20. VIII. 1937; Nr. 5: 29. VIII. 1936; Nr. 6: 5. VIII. 1936; Nr. 7: 13. VIII. 1937; Nr. 8: 20. VIII. 1937; Nr. 9: 14. IX. 1937; Nr. 10: 14. IX. 1937; Nr. 11: 29. IX. 1937; Nr. 12: 30. IX. 1937; Nr. 13: 14. IX. 1937; Nr. 14: 12. IX. 1937; Nr. 15: 6. VIII. 1937; Nr. 16: 13. IX. 1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle V. Pinetum pleurozіosum aus Pažaislis. Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE aus dem Jahre 1937, und zwar: Nr. 1: 4. VIII. 1937; Nr. 2: 20. VIII. 1937; Nr. 3: 12. IX. 1937; Nr. 4: 14. IX. 1937; Nr. 5: 1. X. 1937; Nr. 6: 22. VIII. 1937; Nr. 7: 29. IX. 1937; Nr. 8: 14. IX. 1937; Nr. 9: 29. VIII. 1937; Nr. 10: 24. VIII. 1937; Nr. 11: 27. IX. 1937; Nr. 12: 20. IX. 1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle VI. Pineto-Piceetum. Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE aus dem Jahre 1937, und zwar: Nr. 1: 23. VIII. 1937; Nr. 2: 29. IX. 1937; Nr. 3: 29. IX. 1937; Nr. 4: 29. IX. 1937; Nr. 5: 27. IX. 1937; Nr. 6: 27. IX. 1937; Nr. 7: 24. IX. 1937; Nr. 8: 24. IX. 1937; Nr. 9: 24. IX. 1937; Nr. 10: 23. VIII. 1937; Nr. 11: 23. VIII. 1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle VII. Calamagrostidetum Epigei. Aufnahmen von E. KRAUCEVIČIUTE-RAGEVIČIENE in den Jahren 1936—1937. Die Zahlen bezeichnen den Deckungsgrad, außerdem ist die Konstanz angegeben.

Tabelle VIII. Corynephoreto canescentis-Festucetum ovinae aus Romainiai. Aufnahmen von M. NEHREBECKAITE vom Jahre 1936. Die Zahlen der ersten Kolumne (a) beziehen sich auf den bezeichnenden Deckungsgrad, die der zweiten Kolumne (b) den Grad der Soziabilität. Nr. 1—3 bezieht sich auf das erste Stadium des Corynephoretum ohne *Festuca ovina*, Nr. 4 und 5 auf das eigentliche Corynephoreto canescentis-Festucetum ovinae mit *Festuca ovina*. Nr. 6 bildet einen Übergang zum Agrostidetum vulgaris (siehe Tabelle IX).

Tabelle IX. Thymetum Serpylli und Agrostidetum vulgaris aus Romainiai nach Aufnahmen von M. NEHREBECKAITE aus dem Jahre 1936. Die Zahlen der Kolumne a bezeichnen den Deckungsgrad, die der Kolumne b die Soziabilität. Nr. 1—6 beziehen sich auf das Thymetum Serpylli, Nr. 7 und 8 auf das Agrostidetum vulgaris.

Tabelle X. *Thymus Serpyllum-Koeleria glauca-Festuca ovina*-Soziation nach Aufnahmen von C. REGEL im Jahre 1937. Nr. 1—3 Pazaislis, 27. X. 1937.

Tabelle XI. Pinetum callunoso-cladinosum aus Kačergine nach Aufnahmen von O. SKOMSKAITE-VASILIAUSKIENE aus den Jahren 1935 bis 1937. Die Zahlen in den Kolumnen 1—9 bezeichnen den Deckungsgrad auf Probeflächen von je 250 Quadratmeter Größe. Weiter ist der mittlere Deckungsgrad für diese Probeflächen angegeben und schließlich der Grad der Konstanz.

Tabelle XII. 1. Wald von Panemune. 22. V. 1939. Boden: podzolierter Sand. I: *Pinus silvestris*, H = 25 m, D = 50—60 cm. II: *Picea excelsa*, H = 20 m, D = 40 cm. — 2. Wald von Panemune. 27. V. 1940. Boden: podzolierter Sand mit dünner Humusschicht. I: *Pinus silvestris*, H = 25—30 m, D = 60 bis 70 cm. II: *Pinus silvestris*, H = 20 m, D = 35—40 cm. *Picea excelsa*, H = 15 bis 20 m, D = 40 cm. — 3. Wald von Panemune. 4. VI. 1938. Boden: podzolierter Sand. I: *Pinus silvestris*, H = 25—30 m, D = 60 cm. II. *Picea excelsa*, H = 20 m, D = 30—40 cm. III: *Sorbus Aucuparia*, H = 1,5 m. *Picea excelsa*, H = 2—3 m. *Quercus Robur*, H = 2 m. *Salix Caprea*, H = 0,5 m. — 4. Wald von Panemune. 4. VI. 1938. Boden: podzolierter Sand. p_H = 6,2. I: *Pinus silvestris*, H = 25—30 m, D = 75 cm. II: *Picea excelsa*, H = 20 m, D = 50 cm. — 5. Wald von Panemune. 4. VI. 1928. I: *Pinus silvestris*, H = 25 m, D = 50 cm. *Picea excelsa*, H = 20 m, D = 35 cm. Boden: podzolierter Sand. p_H = 6,0. — 6. Wald von Panemune. 4. VI. 1928. Eingezäunte Fläche mit dem einzigen Vorkommen von *Linnaea borealis* im Walde. Boden: podzolierter Sand. p_H = 6,2. I: *Pinus silvestris*, H = 20 m, D = 25 cm. II: *Pinus silvestris*, D = 20 cm. III: *Picea excelsa*, Jungwuchs, dicht, *Quercus Robur, Sorbus Aucuparia*. — 7. Wald von Panemune. 22. V. 1939. Sandiger Hang. I: *Pinus silvestris*, H = 30 m, D = 30—40 cm. *Picea excelsa*, H = 25—30 m, D = 50—60 cm. II: *Picea excelsa*, H = 15—20 m, D = 25 cm. *Pinus silvestris*, H = 20 m, D = 20 cm. — 8—12. Wald von Panemune, nach Aufnahmen von A. ŠLIUPAITE. In der Feldschicht herrscht *Vaccinium Vitis idaea* vor, es ist daher ein Pineto-Piceetum vacciniosum. Die Baumschichten I und II werden nicht unterschieden. Die Zahlen bezeichnen die Abundanz. — 13—17. Wald von Panemune, nach Aufnahmen von ŠLIUPAITE. Pineto-Piceetum myrtillosum. Die Baumschichten I und II sind nicht angegeben. Die Zahlen bezeichnen die Abundanz. — 18. Piceetum myrtillosum aus dem Walde von Panemune. Aufnahmen von ŠLIUPAITE. Die Baumschichten I und II sind nicht angegeben. Die Zahlen bezeichnen die Abundanz. — 19—23. Pineto-Piceetum oxalidosum. Wald von Panemune. Aufnahmen von A. ŠLIUPAITE. Die Baumschichten I und II sind nicht angegeben. Die Zahlen bezeichnen die Abundanz.

Tabelle XIII. Pineto-Piceeta aus dem Walde von Kačergine nach Aufnahmen von O. SKOMSKAITE-VASILIAUSKIENE. 1—4. Pineto-Piceetum vacciniosum. Die Zahlen in Kolumne 1—2 bezeichnen den Deckungsgrad von Probeflächen von je 0,25 ha. Nr. 3 bezeichnet den mittleren Deckungsgrad und Nr. 4 die Konstanz. — 5—11. Pineto-Piceetum myrtillosum. Die Zahlen in Kolumne 5—9 bezeichnen den Deckungsgrad von Probeflächen von je 0.25 ha. Nr. 10 bezeichnet den mittleren Deckungsgrad und Nr. 11 die Konstanz.

Tabelle I

Das Corynephoreto-Festucetum aus Pažailis.

Aufname von E. Kraucevičiūtė-Ragevičiene

Nr.	Name der Pflanze	a						b									Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	%	
1	*Corynephorus canescens*	2	3	3	3	2	2	2	3	+	1	2	1		+	1	93	5
2	*Festuca ovina*	1				+	+	1	+	3	1	3	3	3	2	3	73	4
3	*Pinus silvestris*	1					+	2	+	+	+	2	1		+		60	3
4	*Artemisia campestris*				1			1	+	+	+	+	1		+	+	60	3
5	*Thymus Serpyllum*	2			1_2	+		2		1	3		1	2		1	60	3
6	*Potentilla arenaria*				1			1		+			2	1	1	1	47	3
7	*Helichrysum arenarium*							1	+	1		+		1	+	1	47	3
8	*Oenothera biennis*						1					2		2	1		27	2
9	*Carex ericetorum*								1		+		+			+	27	2
10	*Hieracium Pilosella*			1		+				+				1			21	2
11	*Calamagrostis Epigeios*									+		1	+				20	1
12	*Calluna vulgaris*		+	+										+			20	1
13	*Sedum acre*							1							+	+	20	1
14	*Salix purpurea*										2			2		2	20	1
15	*Salix fragilis*		2						3						2		20	1
16	*Salix spec.*		1					2	2								20	1
17	*Erigeron acer*												+	1		+	20	1
18	*Trifolium arvense*							+							2	1	20	1
19	*Salix viminalis*						2		1								13	1
20	*Viola arenaria*												+	1			13	1
21	*Hieracium umbellatum*									+		+					13	1
22	*Erigeron canadensis*									+					1		13	1
23	*Potentilla argentea*							+							+		13	1
24	*Agrostis vulgaris*							1					+				13	1
25	*Betula verrucosa*		+														7	1
26	*Jasione montana*							+									7	1
27	*Anthericum ramosum*												2				7	1
28	*Scabiosa ochroleuca*								1								7	1
29	*Solidago Virgaurea*								+								7	1
30	*Veronica spicata*												+				7	1
31	*Rumex Acetosella*										+						7	1
32	*Linaria vulgaris*													+			7	1
33	*Achillea Millefolium*										+						7	1
34	*Centaurea Jacea*							+									7	1
35	*Knautia arvensis*							+									7	1
36	*Phleum Boehmeri*							+									7	1
37	*Silene Otites*							+									7	1
38	*Koeleria glauca*											+					7	1
39	*Sedum Telephium*				+												7	1
40	*Dianthus arenarius*				+												7	1
41	*Calamintha Acinos*									+							7	1
42	*Antennaria dioica*		1														7	1
43	*Botrychium Lunaria*									+							7	1
44	*Ceratodon purpureus*				1	1	1			+	+		1	3		2	53	3
45	*Cladonia silvatica*		+	1				1		+			1				33	2
46	*Polytrichum juniperinum*	3		1				+			+						27	2
47	*Rhacomitrium canescens*				+					1			+		1		27	2
48	*Cetraria islandica*										1		1			1	20	1
49	*Cornicularia tenuissima*										1		+				13	1
50	*Polytrichum piliferum*		3	2													13	1
51	*Cladonia gracilis*							+			+						13	1
52	*Cladonia glauca*									1			+				13	1
53	*Cladonia alpestris*										+						7	7
54	*Ptilium Crista castrensis*														2		7	7
55	*Thuidium abietinum*							+									7	7

Tabelle II

Das Thymetum Serpylli aus Pažaisli... Aufnahme von E. Kraucevičiūte-Ragevičiene

Nr.	Name der Pflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Konstanz %	
1	*Thymus Serpyllum*	5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	100	5
2	*Helichrysum arenarium*	+	1	+	1	+	1	2	+	+		90	5
3	*Pinus silvestris*	+				1	+	1	+	+	2	80	4
4	*Festuca ovina*		2	1	2	1		1	1		2	70	4_3
5	*Artemisia campestre*	1	1	1					1	+	+	60	3
6	*Hieracium Pilosella*	+	1					2	2	1	2	60	3
7	*Potentilla arenaria*	2	2		1	2	2					50	3
8	*Trifolium arvense*	+	1			3	2	2				50	3
9	*Achillea Millefolium*	+	+				1	+				40	2
10	*Hypericum perforatum*	+			+		1	1				40	2
11	*Veronica spicata*		1			2	1		+			40	2
12	*Sedum acre*	+	+					+		+		40	2
13	*Erigeron canadensis*	+					+			+		30	2
14	*Calamintha Acinos*		+				1	1				30	2
15	*Jasione montana*				1				+	+		30	2
16	*Linaria vulgaris*	+		+				+				30	2
17	*Quercus Robur*	1						+				20	1
18	*Carex ericetorum*	1		1								20	1
19	*Erigeron acer*		+					+				20	1
20	*Corynephorus canescens*				+				+			20	1
21	*Scabiosa ochroleuca*				1				1			20	1
22	*Anthericum ramosum*				2	2						20	1
23	*Calluna vulgaris*					2			1			20	1
24	*Calamagrostis Epigeios*						2		1			20	1
25	*Pulsatilla pratensis*						+	1				20	1
26	*Sempervivum soboltferum*								1	+		20	1
27	*Oenothera biennis*	+										10	1
28	*Galium Mollugo*	+										10	1
29	*Viola arenaria*	+										10	1
30	*Koeleria glauca*		2									10	1
31	*Dianthus arenarius*				2							10	1
32	*Scleranthus perennis*					1						10	1
33	*Hieracium umbellatum*					1						10	1
34	*Fragaria vesca*						2					10	1
35	*Knautia arvensis*						+					10	1
36	*Euphrasia stricta*						1					10	1
37	*Trifolium repens*						+					10	1
38	*Rumex Acetosella*									+		10	1
39	*Agrostis vulgaris*												
40	*Cetraria islandica*			2	1	1			1	1	+	60	3
41	*Ceratodon purpureus*		1	1				2	1	2		50	3
43	*Cladonia silvatica*			3					2	3	3	40	2
43	*Pleurozium Schreberi*	+					1				+	30	2
44	*Polytrichum juniperinum*								1	2	+	30	2
45	*Polytrichum piliferum*		1	2	2							30	2
46	*Thuidium abietinum*		+				1	1				30	2
47	*Cladonia glauca*	+	+									20	1
48	*Peltigera canina*						1	+				20	2
49	*Cladonia gracilis*									1		10	1
50	*Cladonia rangiferina*										+	10	1
51	*Rhacomitrium canescens*		1									10	1
52	*Dicranum scoparium*	+										10	1
53	*Ptilium Crista castrensis*	+										10	1
54	*Brachythecium albicans*	+										10	1

Tabelle III

Das Pinetum cladinosum aus Pažaislis. Aufnahme von E. Kraucevičiūte-Ragevičiene

Nr.	Name der Pflanze	Probeflachen												Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%	
1	*Pinus silvestris*	+	3	2	2	3	4	3	+	3	2	4	2	100	5
2	*Thymus Serpyllum*	3	1_1		2	3_2	1	2	3		2	3	3	83	5
3	*Calluna vulgaris*	3		2	2	1_1	3	2	2		3		2	75	4
4	*Festuca ovina*	+	3	1	1	2	+	3				2	+	75	4
5	*Hieracium Pilosella*	2	+	1			+	2	2	2		2	1	75	4
6	*Carex ericetorum*	+	+		1	+		+					+	50	3
7	*Artemisia campestris*	+						2	1				1	42	3
8	*Corynephorus canescens*				1	1		2	2					33	2
9	*Helichrysum arenarium*					+		1	+				+	33	2
10	*Potentilla arenaria*	+	+										1	25	2
11	*Rumex Acetosella*			1	+	1								25	2
12	*Agrostis vulgaris*								+	1		3	+	25	2
13	*Hieracium umbellatum*			1		1							+	25	2
14	*Quercus Robur*						+			+				16	1
15	*Jasione montana*		+						1					16	1
16	*Calamagrostis Epigeios*				+				1					16	1
17	*Dianthus arenarius*					1							1	16	1
18	*Erigeron canadensis*							+	1					16	1
19	*Veronica spicta*	2											+	16	1
20	*Viola canina*	+							+					16	1
21	*Betula verrucosa*								+					8	1
22	*Linaria vulgaris*	+												8	1
23	*Arctostaphylos Uva ursi*			2										8	1
24	*Leontodon hispidus*			+										8	1
25	*Viola arenaria*							+						8	1
26	*Picea excelsa*						1							8	1
27	*Sclerantus perennis*							+						8	1
28	*Antennaria dioica*							+						8	1
29	*Vaccinium Vitis idaea*									+				8	1
30	*Juniperus communis*									+				8	1
31	*Pulsatilla pratensis*												+	8	1
32	*Anthericum ramosum*												1	8	1
33	*Erigeron acer*												+	8	1
34	*Cladonia silvatica*	3	5	2	5	4	2	4	4	2	1	4	+	100	5
35	*Cladonia rangiferina*	2	+	1	1	3	1	1	1	4	1	1	1	100	5
36	*Cetraria islandica*	1	1	1	2	1	+		1	1		+	+	83	5
37	*Polytrichum juniperinum*	1					2		2	1	3	+		50	3
38	*Pleurozium Schreberi*						2			1				25	2
39	*Ceratodon purpureus*		+					2		2				25	2
40	*Cladonia alpestris*					1	2						2	25	2
41	*Cladonia gracilis*					1	2	1						25	2
42	*Cladonia glauca*					1				1				16	1
43	*Dicranum undulatum*						3			+				16	1
44	*Cladonia chloropaea*							+		+				16	1
45	*Cladonia deformis*						2							8	1
46	*Polytrichum piliferum*		2											8	1
47	*Rhacomitrium canescens*		+											8	1
48	*Cladonia polydactyla*						+							8	1
49	*Peltigera canina*						+							8	1
50	*Dicranum scoparium*						+							8	1

Tabelle IV

Das Pinetum callunosum aus Pažaislis. Aufnahme von P. Kraucevičiūte-Ragevičiene

Nr.	Name der Pflanze	Probeflachen																Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	%	
1	*Pinus silvestris*	4	4	3	+	2	4	+	+	4	3	3	3	3	1	+	2	100	5
2	*Calluna vulgaris*	4	4	3	5	4	4	5	4	5	2	3	3	4	2	4	5	100	5
3	*Hieracium Pilosella*		+	+		1	2		+	1	1	1	1	1	+	1	2	81	5
4	*Thymus Serpyllum*	1	2	+		1	1	.	+	3	1			2	2			62	4
5	*Festuca ovina*				+	1		+		+	1	3	4	1	4			56	3
6	*Corynephorus canescens*	+	1	1		+									1	1	+	44	3
7	*Hieracium umbellatum*	+			+		2	+						1	+			38	2
8	*Viola arenaria*		+							+	+	+		+				31	2
9	*Potentilla arenaria*						2			1				+	2		+	31	2
10	*Koeleria glauca*									1			3	1	+			25	2
11	*Helichrysum arenarium*									+				+	1	+		25	2
12	*Carex ericetorum*		+								+						+		
13	*Rumex Acetosella*		+	+								+					+	25	2
14	*Veronica spicata*						1			1	+						+	25	2
15	*Solidago Virga aurea*				+			+				+						25	2
16	*Dianthus arenarius*						1			+				1				19	1
17	*Linaria vulgaris*											+		1		+		19	1
18	*Sorbus Aucuparia*			+									+					19	1
19	*Quercus Robur*			+						+								12	1
20	*Calamagrostis Epigeios*									2			1					12	1
21	*Vaccinium Vitis idaea*	2										+						12	1
22	*Arctostaphylos Uva ursi*				+				+									12	1
23	*Jasione montana*		+							+								12	1
24	*Antennaria dioica*			3									1					12	1
25	*Pulsatilla pratensis*						1					+						12	1
26	*Picea excelsa*			+														12	1
27	*Populus tremula*										+							6	1
28	*Knautia arvensis*									+								6	1
29	*Galium verum*										+							6	1
30	*Polygonatum officinale*										+							6	1
31	*Leontodon hispidus*										+							6	1
32	*Sedum Telephium*										+							6	1
33	*Peucedanum Oreoselinum*							1										6	1
34	*Trifolium arvense*															1		6	1
35	*Oenothera biennis*															+		6	1
36	*Erigeron canadensis*															+		6	1
37	*Sedum acre*															+		6	1
38	*Scleranthus perennis*															+		6	1
39	*Artemisia campestris*																+	6	1
40	*Cladonia silvatica*	3	2	2	1	3		1	3	2	1	+		3	+	+	3	88	5
41	*Cetraria islandica*	1	1	1		2			+			+	+	2	+	+	1	69	4
42	*Pleurozium Schreberi*	2		1	5		3	4	1	1	1	5		1				62	4
43	*Dicranum undulatum*	1			+		3	+	1	+	4	+						50	3
44	*Cladonia gracilis*	+							+			+	2	+	2	1	+	50	3
45	*Cladonia rangiferina*	2		+	1		1	2	1					1				44	3
46	*Polytrichum piliferum*		+						+		+		2	+		2	+	44	3
47	*Ceratodon purpureus*				+			+				+			2	+		31	2
48	*Cornicularia tenuissima*					+					+			1		1		25	2
49	*Cladonia alpestris*												+	1		+		19	1
50	*Polytrichum juniperinum*								1	1	+					+	+	19	1
51	*Cladonia alpestris*		+													+	+	19	1
52	*Dicranum scoparium*										1	+						12	1
53	*Hylocomium proliferum*					2		2											
54	*Cladonia polydactyla*		+																
55	*Cladonia glauca*															+			
56	*Ptilium Crista castrensis*									1									
57	*Peltigera canina*																+		

Tabe

Das Pinetum pleuroziosum aus Pažaislis. Aufnahme von E. Kraucevičiūte-Rageviciene

Nr.	Name der Pflanze	Probeflächen												Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%	
1	*Pinus silvestris*	3	2	3	2	4	3	2	2	4	3	3	2	100	5
2	*Calluna vulgaris*	3	+	2	1	+	1	+	1	+		1		83	5
3	*Picea excelsa*			+	1	+	3	2	1	1		+	3	75	4
4	*Festuca ovina*		2	1	4	1	+	3	3	3	2			75	4
5	*Vaccinium Vitis idaea*				2	+		+	2	3				42	3
6	*Sorbus Aucuparia*		+				+	+			+			33	2
7	*Luzula pilosa*					1		+		3		1		33	2
8	*Viola canina*		+							+	+	+		33	2
9	*Linaria vulgaris*		+		1				1		+			33	2
10	*Quercus Robur*					+		+					+	25	2
11	*Calamagrostis arundinacea*					+			1	+				25	2
12	*Sieglingia decumbens*				+					+		1		25	2
13	*Vaccinium Myrtillus*						1			2	+			25	2
14	*Agrostis alba*		+							2	1			25	2
15	*Rumex Acetosella*	+	+								+			25	2
16	*Melampyrum pratense*		+						+		+			25	2
17	*Fragaria vesca*		+						+		1			25	2
18	*Rubus Idaeus*					+					3	+		25	2
19	*Thymus Serpyllum*		+			+								17	1
20	*Melica nutans*											1	+	17	1
21	*Epilobium angustifolium*					+							+	17	1
22	*Veronica officinalis*		+								+			17	1
23	*Solidago Virgaurea*					+							+	17	1
24	*Achillea Millefolium*							+			+			17	1
25	*Antennaria dioica*						+					+		17	1
26	*Hieracium Pilosella*		+								+			17	1
27	*Hieracium umbellatum*			+										8	1
28	*Calamagrostis Epigeios*				1									8	1
29	*Peucedanum Oreoselinum*									+				8	1
30	*Galium verum*										+			8	1
31	*Berberis vulgaris*											+		8	1
32	*Knautia arvensis*										+			8	1
33	*Arctostaphylos Uva ursi*			1										8	1
34	*Gypsophila fastigiata*									1				8	1
35	*Hypericum perforatum*										+			8	1
36	*Carex praecox*										+			8	1
37	*Polygonatum officinale*										+			8	1
38	*Corynephorus canescens*	+												8	1
39	*Helichrysum arenarium*						+							8	1
40	*Ranunculus repens*		+											8	1
41	*Potentilla arenaria*		+											8	1
42	*Polygonum aviculare*				+									8	1
43	*Leontodon autumnalis*			+										8	1
44	*Pyrola secunda*											1		8	1
45	*Pleurozium Schreberi*	4	5	5	5	5	4	3	5	4	4	4	3	100	5
46	*Hylocomium proliferum*		3	1	1	1	1	1	1	+	3	1	+	92	5
47	*Dicranum undulatum*		2	1		2	1	3		2			4	58	3
48	*Cladonia silvatica*	2	+	+		+							2	42	3
49	*Dicranum scoparium*	+			+	1			+					33	2
50	*Ptilium Crista castrensis*		+	1						1				26	2
51	*Cladonia rangiferina*	+	+	+										25	2
52	*Polytrichum juniperinum*							1				+	1	25	2
53	*Cladonia rangiferina*	+		1										17	1
54	*Thuidium abietinum*	1												8	1
55	*Cetraria islandica*							+						8	1

Tabelle VI

Das Pineto-Piceetum hylocomiosum aus Pažaislis

Aufnahme von E. Kraucevičiūte-Ragevičiene

Nr.	Name der Pflanze	Probeflächen											Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%	
1	*Picea excelsa*	1	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	100	5
2	*Luzula pilosa*	1	1	+	1	+	+	+	1	+		+	90	5
3	*Pinus silvestris*		1		2	2		+		+	2	+	64	4
4	*Vaccinium Vitis idaea*	1	1		2		+	1				2	64	4
5	*Vaccinium Myrtillus*		2		2	+		1	+		+	+	55	3
6	*Oxalis acetosella*		1	3			1	+	+			+	55	3
7	*Sorbus Aucuparia*		1		+		+		+			+	45	3
8	*Quercus Robur*		1	1		+					+		36	2
9	*Fragaria vesca*		+		1		+	+					36	2
10	*Corylus Avellana*	1		+			1					+	36	2
11	*Melica nutans*						+		+		+	+	36	2
12	*Hepatica triloba*			1	+				3			+	36	2
13	*Evonymus verrucosa*	1	2		+								27	2
14	*Satureja vulgaris*						+		1	+			27	2
15	*Festuca ovina*		+							+			27	2
16	*Dryopteris Filix-mas*	1	2						+				27	2
17	*Pteridium aquilinum*		+						+	+			27	2
18	*Sieglingia decumbens*							+					18	1
19	*Knautia arvensis*								+		+		18	1
20	*Melampyrum pratense*		+		+								18	1
21	*Galium Mollugo*						+		+				18	1
22	*Veronica officinalis*		+					+					18	1
23	*Equisetum silvaticum*	+		+									18	1
24	*Populus tremula*		+									+	18	1
25	*Ranunculus repens*									+			9	1
26	*Achillea Millefolium*							+					9	1
27	*Agrostis vulgaris*				+								9	1
28	*Viola canina*		1										9	1
29	*Melampyrum nemorosum*		+										9	1
30	*Lysimachia Nummularia*			1									9	1
31	*Urtica dioica*			+									9	1
32	*Solidago Virgaurea*			+									9	1
33	*Hypericum perforatum*				+								9	1
34	*Dryopteris Thelypteris*				+								9	1
35	*Athyrium Filix-femina*											1	9	1
36	*Hieracium Pilosella*				+								9	1
37	*Rumex Acetosella*					+							9	1
38	*Lactuca muralis*						+						9	1
39	*Hylocomium proliferum*	5	5	2	+	3	5	5	5	5	1	1	100	5
40	*Pleurozium Schreberi*	1	1		2	2	1			+	3		64	4
41	*Polytrichum juniperinum*	+				1		+					27	2
42	*Dicranum undulatum*	+			1							1	27	2
43	*Plagiochila asplenioides*		+							1			18	1
44	*Thuidium abietinum*			+							1		18	1
45	*Rhytidiadelphus triquetrus*	+											9	1
46	*Hypnum cupressiforme*			+									9	1
47	*Mnium undulatum*			+									9	1
48	*Dicranum scoparium*							+					9	1
49	*Ptilium Crista castrensis*											2	9	1
50	*Cladonia rangiferina*				+								9	1

Tabelle VII

Das Calamagrostiditum Epigeii. Aufnahme von E. Kraucevičiūtė-Ragevičienė

Nr.	Name der Pflanze	Probeflächen							Konstanz	
		1	2	3	4	5	6	7	%	
1	*Calamagrostis Epigeios*	3	4	5	4	4	3	4	100	5
2	*Pinus silvestris*	1	2	1	+	1	1	+	100	5
3	*Thymus Serpyllum*	2	3	1	3	+	2	+	100	5
4	*Artemisia campestris*	1	1	+	+	+	+	+	85	5
5	*Festuca ovina*	2		+	2	3	2	+	85	5
6	*Hieracium Pilosella*	2	1	2	1	2		+	85	5
7	*Calluna vulgaris*	1	1		2			+	57	3
8	*Potentilla arenaria*	1		+	2			1	57	3
9	*Helichrysum arenarium*	+	+					+	45	2
10	*Veronica spicata*	+		+					28	2
11	*Galium verum*		+					1	28	2
12	*Trifolium arvense*				1			+	28	2
13	*Agrostis vulgaris*					+	+		28	2
14	*Campanula rotundifolia*		+					+	28	2
15	*Linaria vulgaris*		+					+	28	2
16	*Fragaria vesca*					+		1	28	2
17	*Molinia coerulea*						+		14	1
18	*Koeleria glauca*			+					14	1
19	*Scabiosa ochroleuca*	1							14	1
20	*Corynephorus canescens*	1							14	1
21	*Jasione montana*	+							14	1
22	*Sempervivum soboliferum*	1							14	1
23	*Ajuga genevensis*		+						14	1
24	*Euphrasia stricta*	+							14	1
25	*Viola arenaria*		+						14	1
26	*Rumex Acetosella*			+					14	1
27	*Carex ericetorum*			+					14	1
28	*Sieglingia decumbens*			+					14	1
29	*Equisetum hiemale*		+						14	1
30	*Cladonia silvatica*	2	+	1	2		1	+	85	5
31	*Polytrichum juniperinum*	1				+	2	1	57	3
32	*Ceratodon purpureus*	2		+	+			1	57	3
33	*Thuidium abietinum*						1	2	28	2
34	*Rhacomitrium canescens*			3				1	28	2
35	*Cladonia rangiferina*	+			1				28	2
36	*Cladonia glauca*		+					+	28	2
37	*Cladonia alpestris*			+					14	1
38	*Pleurozium Schreberi*			1					14	1
39	*Hypnum cupressiforme*		+						14	1
40	*Ptilium Crista castrensis*		1						14	1
41	*Cetraria islandica*								14	1

Tabelle VIII

Das Corynephoretum aus Romainiai.

Aufnahme von M. Nehrebeckaite

Nr.	Name der Pflanze	1		2		3		4		5		6	
		a	b	a	b	a	b	a	b				
1	*Festuca ovina*							1	2	1	2		
2	*Corynephorus canescens*	3	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	4-5	4	3-4	4	+	1
3	*Agrostis vulgaris*							+	1-2	1	2-3	+	1
4	*Carex hirta*							+	2	+	2		
5	*Rumex Acetosella*							+	1	+	1		
6	*Scleranthus perennis*			+	1	+	1	1	1	1	1-2	+	1
7	*Pulsatilla patens*							+	1	+	1		
8	*Berteroa incana*									+	1		
9	*Erophila verna*							+	1	+	1		
10	*Sedum acre*							+	1	1	2		
11	*Melilotus albus*	+	1			+	1						
12	*Trifolium arvense*	+	1	+	1			+	1	2	2-3		
13	*Viola arvensis*							+	1				
14	*Epilobium angustifolium*							+	1			+	1
15	*Thymus Serpyllum*	+	1	+	1	+	1	+	1	2	1	+	3
16	*Linaria vulgaris*												
17	*Plantago lanceolata*							+	1	+	1		
18	*Galium verum*									+	1		
19	*Helichrysum arenarium*							+	1	+	1		
20	*Hieracium Pilosella*	+	1			+	1	1	2	1	2-3		
21	*Cetraria islandica*							+	1-2	+	1-2		
22	*Cladonia rangiferina*							+	1	+	1-2		

Tabelle X

Thymus Serpyllum-Koeleria glauca-Festuca Soziation aus Pažaislis

Name der Pflanze	1	2	3	Name der Pflanze	1	2	3
Festuca ovina	4	4	3-4	*Hieracium Pilosella*	1	2	
Corynephorus canescens	3	2	3-4	*Cladonia silvatica*	3	1	
Koeleria glauca	2	3	1	*Cladonia glauca*	×		
Carex verna		×		*Cladonia nemoxyna*	×		
Dianthus arenarius			2	*Cetraria islandica*	1		
Pulsatilla patensis		×		*Cladonia spec.*	×	×	×
Sedum maximum	1			*Ceratodon purpureus*	×	3	×
Potentilla arenaria	1	2		*Rhacomitrium canescens*	3	2	
Trifolium arvense	×			*Abietinella abietina*	×		×
Thymus Serpyllum	4	3	3	*Brachythecium albicans*	×		
Helichrysum arenarium	1		2	*Polytrichum piliferum*		2	×
Artemisia campestris	2	2	3	*Tortula ruralis*	×		

Tabelle IX

Das Thymetum Serpylli und das Agrostidetum vulgaris

	Name der Pflanze	1		2		3		4		5		6		7		8	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	*Pinus silvestris*	1	1	1	1—2	+	1	1	1—2	+	1	2	1—2				
2	*Juniperus communis*	+	1—2														
3	*Quercus Robur*							+	1								
1	*Corynephorus canescens*	+	1	+	1	+	1	1	1	+	1	+	1	+	1	1	1
2	*Agrostis vulgaris*	+	1	+	2	+	1	2	2	1	1—2	+	1	3	4	4	4
3	*Carex hirta*			+	1									+	1		
4	*Rumex Acetosella*			+	1	+	1							+	1		
5	*Melandrium album*	+	1			+	1										
6	*Spergula arvensis*	+	1			+	1										
7	*Scleranthus perennis*	+	1					+	1	+	1	+	1				
8	*Erophila verna*	+	1			+	1										
9	*Sedum acre*	+	1			+	1										
0	*Sempervivum soboliferum*			+	1	+	1										
1	*Potentilla arenaria*	+	1	+	1												
2	*Melilotus albus*	+	1														
3	*Trifolium repens*													1	1	1	1—2
4	*Trifolium arvense*	+	1	+	1	2	4	+	1	+	1	+	1—2	1	1—2	+	1
5	*Lotus corniculatus*													+	1	+	1
6	*Epilobium angustifolium*	+	1	+	1												
7	*Oenothera biennis*	+	1	+	1												
8	*Viola arvensis*															+	1
9	*Calluna vulgaris*	2	3	2	2—3	2	3	2	3	2	2—3	2	3		1	1	2
0	*Prunella vulgaris*			+	1												
1	*Thymus Serpyllum*	3	3—4	4	3	4	3	4—5	5—4	4	5	3	2—3	+	1	1	2
2	*Linaria vulgaris*	+	1	+	1									+	1	+	1
3	*Plantago lanceolata*	+	1			+	1							+	1	+	1
4	*Campanula rotundifolia*	+	1	+	1	+	1										
5	*Jasione montana*	+	1			+	1										
6	*Helichrysum arenarium*	+	1	+	1	+	1										
7	*Achillea Millefolium*													+	1		
8	*Centaurea Jacea*	+	1														
9	*Hieracium Pilosella*	1	2	+	1	+	1	1	2	1	1—2	+	1	2	3	2	1—2
1	*Cetraria islandica*	+	1—2				1—2										
2	*Cladonia rangiferina*			+	1	+	1—2										

Tabelle XI

Das Pinetum callunoso-cladinosum aus Kačergine.

Aufnahmen von O. Skomskaire-Vasilauskiene

Schicht	Nr.	Name der Pflanze	Probeflächen 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dek-kungsgr.	Konst.-grad.
I	1	*Pinus silvestris*		3		1						+	2
	2	*Picea excelsa*					+					+	1
II	1	*Pinus silvestris*	3	2	+	3	3		2	3	3	3	5
	2	*Picea excelsa*	1									+	1
III	1	*Pinus silvestris*	3	1	2	3	3	4	4	4	3	3	5
	2	*Juniperus communis*	3	+	+	+	1	2	1	1	+	2	5
	3	*Picea excelsa*	2				1					+	2
IV	1	*Calluna vulgaris*	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4	5
	2	*Pinus silvestris*	2	+	1	2	1	2	3	1	+	2	5
	3	*Juniperus communis*	2	+	+	+	1	+	1	+	1	1	5
	4	*Festuca ovina*	+	+	2	1	2	1	2	1	+	+	5
	5	*Poa annua*	1	+	+	+					+	+	3
	6	*Vaccinium Myrtillus*		1	+	+	1					+	3
	7	*Sorbus Aucuparia*	1		+	+	+	+				+	3
	8	*Thymus Serpyllum*			+		1	1	3	1		+	3
	9	*Hieracium Pilosella*						+	+	+		+	2
	10	*Vaccinium Vitis idaea*	2	+		+	+					+	2
	11	*Verbascum Thapsus*					+		+	+			
	12	*Verbascum nigrum*		+			+		+	+		+	2
	13	*Deschampsia caespitosa*		+								+	1
	14	*Agrostis vulgaris*		1								+	1
	15	*Calamagrostis arundinacea*	2	+								+	1
	16	*Phleum pratense*	+	+								+	1
	17	*Carex hirta*						+		+			
	18	*Quercus Robur*		+								+	1
	19	*Rumex Acetosella*	+	+		+		+				+	1
	20	*Saponaria officinalis*			+		+					+	1
	21	*Ranunculus acer*		+								+	1
	22	*Potentilla arenaria*			+			+	+	+		+	1
	23	*Ononis arvensis*			+							+	1
	24	*Medicago falcata*				1		1	+			1	1
	25	*Trifolium repens*							+			+	1
	26	*Trifolium pratense*							+			+	1
	27	*Vicia silvatica*							+			+	1
	28	*Hypericum perforatum*	1	+								+	1
	29	*Viola canina*			+			+				+	1
	30	*Linaria vulgaris*			+			+				+	1
	31	*Galium Mollugo*			+			+				+	1
	32	*Helichrysum arenarium*					3		2			2	1
	33	*Achillea Millefolium*			+				+			+	1
V	1	*Cladonia silvatica*	4	4	2	+	+	3	+	+	+	2	5
	2	*Cetraria islandica*	4	4	2	+	+	3	+			2	4
	3	*Cladonia rangiferina*	4	4	1	1	1	4				2	4
	4	*Cladonia alpestris*	+	+	+						+	+	2
	5	*Dicranum scoparium*	+		+	+	+					+	2
	6	*Dicranum undulatum*									+	+	1
	7	*Polytrichum juniperinum*	+	+	+							+	1
	8	*Cladonia rangeriferina*		+								+	1
	9	*Polytrichum commune*								+	+	+	1

Tabelle XII

Pineto-Piceeta hylocomiosa aus Panemune

	Name der Pflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I.	*Pinus silvestris*	3	4	5	2	3	1	1	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3		4	3	5	2	×	
	Picea excelsa							4											5						
II.	*Picea excelsa*	4	2—3	4	5	3		4	2	2	2		2	2	1		2	2		3	2	2	5	4	
	Pinus silvestris		2					1																	
III.	*Picea excelsa*	4—5	3	2—3	×	×	×	4																	
	Pinus silvestris						5																		
	Populus tremula																	2				1			
	Salix Caprea			1																					
	Quercus Robur	1	1	1			×		1								1	2			1	1		1	
	Berberis vulgaris		1								1														
	Sorbus Aucuparia	2	2—3	2			×	2	1				1				1	1—2			1	2	1	1	
	Rubus Idaeus		2—3					4			1							1						1	
	Evonymus verrucosa																1							1	
	Rhamnus Frangula																							1	
	Lonicera Xylosteum							1						1	3			2					2	1	
IV.	*Pteridium aquilinum*	1			1														4						
	Picea excelsa	2—3	3				×																		
	Festuca ovina									2	2	2	2				3								
	Poa pratensis				3					1										2				2	
	Agrostis vulgaris									2		2	2				1			3	3	1		2	
	Calamagrostis arundinacea							2									3				1				
	Milium effusum				1																				
	Anthoxanthum odoratum						3		2	2		3		2		2	3		3						
	Luzula pilosa	2—3	2—3	2	2	1	2	2		2		1				1	2		1						
	Convallaria majalis	1			1					1									2		2			1—2	
	Polygonatum multiflorum																		1		1				

Fortsetzung Tabelle XII

Name der Pflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Majanthemum bifolium		2		1			4											2		1	2	3	1—2	
Urtica dioica																						2		
Rumex Acetosella									2	2													2	
Cerastium caespitosum				1																				
Anemone nemorosa							2												2					
Anemone hepatica																				3	1	2		
Sorbus Aucuparia	1				×																			
Rubus saxatilis	1			3	1																			
Rubus Idaeus		2																						
Potentilla arenaria										2					1									
Fragaria vesca	3	2—3	1	3		1		2	2	2	3	3	1		3	3	1	2	3	2	3	1	2	
Oxalis acetosella	4			×	5		4										2		4	4	4	5	3	
Hypericum perforatum																			1					
Viola Riviniana	1						1											1	1					
Viola sivatica				1						1					1			2				2	1	
Epilobium angustifolium							1											1		1				
Peucedanum Oreoselinum					×																			
Chimaphila umbellata					×																			
Pyrola secunda															1									
Pyrola rotundifolia																1		1				2		
Vaccinium Myrtillus	5	5	5	5	2	3	4	2	2		2	2	4	5	4		5	4			2			
Vaccinium Vitis idaea	2	3	2	2	1	3	2	5	4	4	4	3	2	1				2	2					
Calluna vulgaris						2		4	2	3	3	2			2				3					
Trientalis europaea				1	1													3				2		
Prunella vulgaris												1												
Ajuga reptans																								
Thymus Serpyllum									2			2			1				3					

Fortsetzung Tabelle XII

Name der Pflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Veronica officinalis										1								2		1	1			
Veronica Chamaedrys																2								
Melampyrum silvaticum						×																		
Melampyrum pratense																								
Galium boreale				1				3	3	3	2	2	2		2	2		2	2		1			
Linnaea borealis						5																		
Lonicera Xylosteum							1																	
Knautia arvensis				1														1						
Campanula persicifolia							1								1							1		
Taraxacum officinale					×																	1	2	
Lactuca muralis																						1		
Hieracium Pilosella					1	×			2		2	2				2								
Musci diversi		5																						
Mnium cinclidioides																								
Dicranum scoparium								2			2	2										2		
Dicranum undulatum				1										2					2					
Ptilium Crista castrensis								2		4	2			2	4		2				2	3		
Pleurozium Schreberi	4—5	5	3	5	5	4	3	3	3	3	5	2	4	2	3	2	4		2		3			
Rhytiadelphus triquetrus																	1					2		
Hylocomium proliferum	5	3	5	5	5	4	4	4	4	4	2	4	4		5	5	2		4	4	3	5	4	
Polytrichum commune								1						4		3		5			2	2		
Cladonia alpestris									2															

Tabelle XIII

Pineto-Piceetum vacciniosum und myrtillosum aus Kačergine

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. *Picea excelsa*					1					+	1
Pinus silvestris					4					2	1
II. *Picea excelsa*	—	2	1	5	+	+				+	1
Pinus excelsa	3	3	2	5		4	+	3	+	+	4
III. *Picea excelsa*						+	+			+	2
Pinus silvestris						+	+	+		2	4
IV. *Pteridium aquilinum*		+	+	4	1					+	1
Lycopodium annotinum	+		+	4	+		+		+	+	1
Dryopteris Linnaeana											
Picea excelsa		+	+	4		+				+	1
Pinus silvestris						+	+			+	1
Juniperus communis	+	1	+	5	1	+	1			+	2
Festuca ovina		+	+	4	+		+			+	1
Poa annua						+				+	1
Dactylis glomerata											
Melica nutans	+		+	4		+	+			+	1
Deschampsia caespitosa	+		+	4							
Koeleria glauca					+					+	1
Agrostis vulgaris		+	+	4							
Calamagrostis arundinacea						+	+			+	1
Phleum pratense					+	+		+	+	+	4
Anthoxanthum odoratum					+					+	1
Carex stolonifera	+		+	4	+		+			+	1
Carex hirta		+	+	4							
Carex inflata						+				+	1
Luzula pilosa	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	5
Majanthemum bifolium	+	+	+	5		+	+			+	1
Convallaria majalis		+	+	4							
Rumex Acetosella	+	+	+	5							
Salix spec.					+	+				+	2
Quercus Robur	+	+	+	5	+	+				+	2
Sorbus Aucuparia		1	+	4							
Rubus saxatilis		+	+	4							
Rubus Idaeus		+	+	4		+	+			+	1
Fragaria vesca		+	+	4			+			1	2
Oxalis acetosella		1	+	4							
Viola silvatica	+		+	4							
Pyrola virens	+		+	4	+	+				+	1
Monotropa Hypopitys	+		+	4							
Arctostaphylos uva ursi	+		+	4	+	+				+	1
Vaccinium Myrtillus	+		2	4	3	3	2	2	1	4	5

Fortsetzung Tabelle XIII

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lamium Galeobdolon		+	+	4							
Verbascum Thapsus					+					+	1
Veronica spicata	+	+	+	5							
Linaria vulgaris							+	+		+	1
Melampyrum pratense	+	1	+	5	+		+			+	1
Knautia arvensis						+			+	+	1
Jasione montana								+	+	+	1
Solidago Virgaurea					+	+		+	+	+	4
Hieracium Pilosella	+	+	+	5							
Peltigera spuria	2	2	3	5			+	+	+	+	1
Cladonia silvatica	+		+	4			+	+	+	+	1
Cladonia alpestris									+	+	1
Cladonia rangiferina	1		1	4					1	+	1
Cladonia gracilis							+		+	+	1
Cetraria aculeata	+		+	4							
Cetraria islandica								+	+	+	1
Parmelia physodes	+		+	4							
Usnea dasypoga						+	+			+	1
Usnea spec.					+	+				+	1
Dicranum undulatum	2	1	3	5	+	1	2	+	+	2	5
Dicranum scoparium	1	+	+	5							
Mnium affine					+					+	1
Ptilium Crista castrensis	2	1	4	5	4	3	3	4	4	4	5
Pleurozium Schreberi	2	2	4	5	5	4	4	4	4	4	5
Rhytiadelphus squarrosus						+	+	+		+	2
Hylocomium proliferum	3	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5
Polytrichum commune	1	+	+	4		+				+	2
Polytrichum juniperinum							+	+	+	2	3